

# **Introdução ao mobile learning**

**Ana Dias, José Carvalho, Desmond Keegan, Gabor  
Kismihok, Nevena Mileva, Judy Nix, Torstein Rekkedal**

**2008**

# **Índice**

**Introdução**

**Panorama actual do *mobile learning***

**Estudos de caso na Europa**

**Níveis de Utilização de mobile learning na Europa**

**Part 4 The role of mobile learning in European education**

## 1. Introdução

Nunca na história do uso de tecnologia em educação existiu uma tecnologia tão facilmente disponível aos cidadãos como a telefonia móvel. As estatísticas são estrondosas. Em Julho 2005, a Ericsson anunciou que o número de dispositivos móveis existentes no mundo chegou, pela primeira vez, aos 2 bilhões. Em 2010, prevê-se que haverá 3 bilhões de telemóveis. Até Maio 2007 o número de telemóveis aumentou para 2,5 bilhões. Em 1 de Fevereiro de 2008, Carl-Henric Svanberg, o Presidente da Ericsson anunciou: “Agora há 3.300.000.000 subscrições móveis no mundo – e todos os meses mais 50 milhões de pessoas no mundo começam a usar os seus primeiro telemóveis. Este número de 3,3 bilhões de subscrições móveis ultrapassa em muito as previsões anteriores.” Tudo isto para uma população mundial de 6,5 bilhões.

Hoje em dia em todo o mundo à pessoas que dependem dos telefones móveis, o que é demonstrado num estudo realizado em 2007 pela London School of Economics para a empresa britânica, Carphone Warehouse. Os resultados mais marcantes são surpreendentes:

- Uma em cada três pessoas não trocava o seu telemóvel por um milhão de libras ou mais, com as mulheres a liderar entre os que mais recusam.
- 76% das pessoas acredita que é uma necessidade social ter um telemóvel.
- 85% das pessoas pensa que ter um telemóvel é vital para manter a sua qualidade de vida.
- Um em cada cinco jovens entre os 16 e 24 anos pensa que ter um telemóvel aumenta a sua qualidade de vida.
- A maioria dos jovens adultos que participou em experiências com telemóveis sentiu que os telemóveis não eram apenas ferramentas, mas representavam uma ligação social crucial para se sentir parte um de grupo de amigos.
- A maioria dos jovens entre os 16 e 24 anos preferia deixar o álcool, chocolate, sexo, chá ou café do que viver sem o seu telemóvel durante um mês.

(<http://www.lse.ac.uk/collections/pressAndInformationOffice/newsAndEvents/archives/2007/CarphoneWarehouse.htm>)

### 1.1 A origem de educação a distância

Há uma conclusão de pesquisa sobre educação a distância que constata que ‘não são as tecnologias com características iminentemente pedagógicas que têm sucesso na educação a distância, mas antes as tecnologias que estão facilmente disponíveis aos cidadãos’.

Um exemplo típico da veracidade desta constatação pode encontrar-se numa das mais promissoras e ao mesmo tempo uma das mais falhadas tecnologias - os discos a laser de 12" – comercializados nos anos 90. Estes discos tinham excelentes potencialidades pedagógicas, e foram desenvolvidos e comercializados com estes discos cursos multimédia com excepcional qualidade - especialmente em cursos de Inglês como segunda língua - ESL (English as a Second Language). No entanto estes discos do tamanho de discos de vinil LP falharam, não só pelo seu grande tamanho, mas principalmente porque não havia pessoas que tivessem os leitores que permitiam ler estes discos e não havendo pessoas com a tecnologia de leitura não havia pessoas para comprar os discos com conteúdos multimédia educativos de grande qualidade.

Acreditando que esta constatação é verdadeira, então, concluímos que nunca houve uma tecnologia mais apropriada para a educação a distância do que a tecnologia móvel, tal como as estatísticas apresentadas demonstram.

Por todo o mundo, em países ricos e pobres, em economias desenvolvidas e subdesenvolvidas, o telemóvel é um bem valorizado. O país com maior número de telemóveis é a China.

### **1.2 Considerações Financeiras**

É conhecido que todos os 27 Ministérios de Educação dos países da União Europeia gastam milhões de euros anualmente na provisão de tecnologia educacional para as suas escolas e universidades.

Pela primeira vez na história a tecnologia disponível à aprendizagem não custará nada aos Ministérios de Educação e do Trabalho porque os estudantes possuem a tecnologia a ser utilizada.

### **1.3 Desenvolvimentos Tecnológicos**

O campo de tecnologias sem fios está a desenvolver-se com muita rapidez. A maioria dos desenvolvimentos contribui para a maior viabilidade da aprendizagem sobre dispositivos móveis e para a riqueza dos *cursos* que podem vir a ser desenvolvidos para o *mobile learning*.

O desenvolvimento das tecnologias 3G, comparativamente com as 2G, permite aos utilizadores a uso simultâneo de serviços múltiplos, por exemplo, se uma pessoa utiliza a internet num telemóvel 2G e receber uma chamada de voz, teria de parar a sessão de Internet para atender a chamada. Uma vez terminada a chamada, teria de restabelecer a ligação à internet.

Com o 3G isto não acontece, ou seja uma pessoa pode estar simultaneamente em conversa, com o vídeo, com a internet e email ligados num só dispositivo sem que seja interrompido um serviço em detrimento de outro.

Para além de maior flexibilidade do serviço, o WCDMA (Wide-Band Code-Division Multiple Access - regime de acesso via rádio utilizado para terceira geração de dispositivos móveis) também permite um leque mais alargado de serviços disponíveis devido à sua maior capacidade de armazenamento de informação (até 2Mbps em teoria).

*Por outro lado* o HSPA (High Speed Packet Access – colecção de protocolos para dispositivos móveis que melhora a performance) tem facilitado a introdução de banda larga móvel que, tem sido o maior impulsionador no mercado dos 3G. O aumento de rapidez nas respostas do sistema com atraso reduzido melhora bastante os serviços nos telemóveis, tais como o *web browsing*, transferência de dados, áudio/vídeo *streaming* e também permite ao utilizador aceder à Internet onde e quando quiser.

Esta evolução das tecnologias para dispositivos móveis tem facilitado bastante o desenvolvimento de *mobile learning* e contribuído para a riqueza e complexidade dos *cursos existentes* sobre dispositivos móveis.

O próximo passo será o avanço para os 4G.

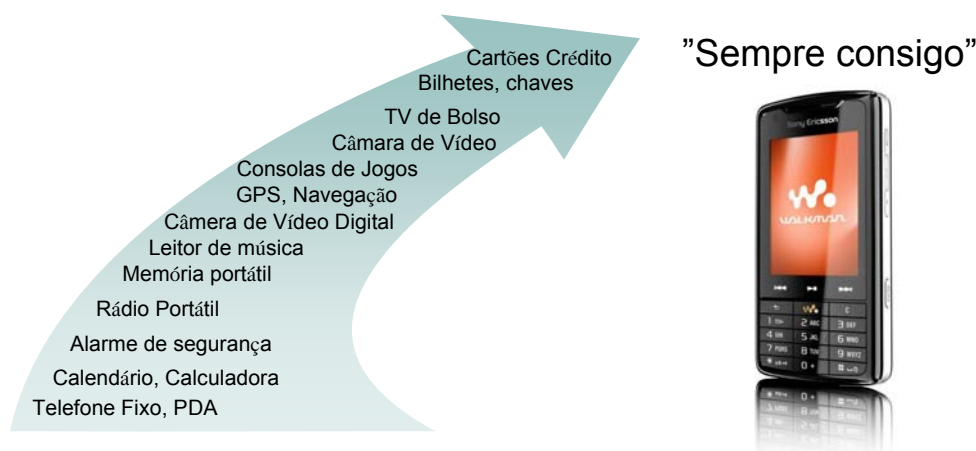
No futuro, informação a alta velocidade e a baixo custo, impulsionará a quarta geração (4G) de dispositivos móveis, à medida que vá surgindo a comunicação a curta distância.

A Ubiquidade de serviços e de aplicações com alto grau de personalização e a sincronização entre vários utilizadores será outro impulsionador dos desenvolvimentos do 4G.

A evolução da 3G (3ª geração) para a 4G (4ª geração) será impulsionada pelos serviços que oferecem melhor qualidade (vídeo e som) graças a uma maior banda larga, mais sofisticação na quantidade e qualidade da informação e personalização melhorada. Isto fará com que o m-learning alcance tudo o que o e-learning pode já fazer hoje sem a necessidade de transportar o PC ou laptop (Nix 2008).

## A evolução dos dispositivos móveis

A Inclusão gradual de cada vez mais funcionalidades



**Em Janeiro de 2007 estimava-se a existência de 2.7 biliões de telemóveis em uso em todo o mundo, dos quais 1 bilião tinha sido adquirido em 2006. Estes números correspondem a mais de três vezes o número de PCs e quase o dobro das linhas de rede fixa em utilização no mundo. E a maior parte destes dispositivos têm um poder de processamento que tinham os PCs de ontem.” - Berg Insight (June 2007)**

Estamos a caminhar para um mundo IP. Em termos de redes de telecomunicações, em breve toda a rede será baseada em IP (Internet Protocol - Serviço, Core e Acesso) permitindo total integração com redes de computadores e melhorando o leque de serviços disponíveis aos seus utilizadores, por exemplo voz sobre IP, IPTV, etc.

O multimédia é visto como uma área estratégica chave em termos de evolução de rede móvel e já estão em curso desenvolvimentos à volta do subsistema multimédia IP, o IMS (IP Multimedia Subsystem).

O IMS permitirá um leque novo de serviços. O empurrão nas redes para mudarem para IP está a ser impulsionado pelo custo das linhas de transmissão.

Com a introdução de transporte de conteúdos via IP (protocolo internet) ao invés de Ethernet o custo de aluguer/manutenção da transmissão será reduzido em comparação com o cobre e com a vantagem de oferecer maior banda larga para serviços ricos em conteúdo.

Igualmente, os benefícios destes desenvolvimentos tecnológicos para o m-learning serão grandes.

### **1.4 A importância do m-learning**

As áreas de tecnologias sem fios e de telefonia móvel estão a avançar com muita rapidez. Hoje, a indústria que divulga notícias para os telemóveis é

comum na maioria dos países. As técnicas de divulgação/transmissão para os dispositivos móveis podem ser utilizadas para oferecer m-learning. É crucial que a educação e a formação não sejam postas de lado por estes desenvolvimentos.

A Europa lidera no que toca ao desenvolvimento de tecnologias sem fios; e é também importante que mantenha a liderança na oferta de m-learning. Desenvolvimentos promissores no Japão, na África do Sul, em Taiwan e, em breve, na Coreia e na China, representam sérios desafios à liderança da Europa em m-learning.

## 2. Panorama actual do mobile learning

No âmbito de uma série de projectos de investigação e desenvolvimento Europeus desenvolveram-se conteúdos valiosos sobre a realidade actual do m-learning no sentido de:

- Demonstrar que o *mobile learning* se está a desenvolver rapidamente em muitas partes do mundo;
- Divulgar as experiências mais recentes do *mobile learning* para públicos mais alargados;
- Convencer a Comissão Europeia e os 27 Ministros da Educação da União Europeia que o *mobile learning* é uma área vibrante que deve ser promovida
- Enfatizar que a liderança Europeia nas tecnologias sem fios necessita de ser extendida também para o *mobile learning*.

Os estudos desenvolvidos e seus resultados na versão integral estão disponíveis no website do projecto que congrega toda a investigação e desenvolvimento: <http://www.ericsson.com/socrates2006>.

### 2.1 Estudo internacional de práticas de mobile learning

Neste estudo os peritos e-learning envolvidos neste projecto desenvolveram um primeiro estudo internacional sobre o estado actual do *mobile learning* no mundo. Os Países analisados foram a Austrália, Canadá, Índia, Japão, República da Coreia, África do Sul, Taiwan e Estados Unidos da América e o estudo completo tem cerca de 180 páginas.

A maior parte dos dados encontrados são dados únicos muito pouco conhecidos e não disponíveis noutros contextos.

O estudo demonstra que o Japão, Taiwan e a África do Sul são líderes mundiais no campo do mobile learning e que a Coreia e a China têm grande potencial para se tornarem de vir a ser também líderes. Uma actividade considerável é também referida na Austrália, Canadá, Índia e Estados Unidos da América.

### 2.2 Estudo europeu de práticas de mobile learning

Neste estudo analisa-se as experiências e práticas do *mobile learning* nos 28 Países Europeus (os 27 estados membros e a Noruega). É um estudo exaustivo com 300 páginas. Mais uma vez os resultados são únicos e serão aqui resumidos.



Os resultados dos dados recolhidos permitem-nos fazer um ranking de Países Europeus em quatro níveis no que diz respeito ao seu estado de desenvolvimento no m-learning.

**Nível 1** – Não há dúvida que o Reino Unido é o líder Europeu de mobile learning. No Reino Unido existem pelo menos 4 áreas de intervenção no m-learning: Escolas primárias e secundárias, Universidades, Departamentos Governamentais e Corporações e Empresas.

A oferta ao nível das Escolas primárias e secundárias é vibrante. O trabalho começou pelo Professor Mike Sharples, depois a Universidade de Birmingham, começou a trabalhar com crianças de escolas primárias que gravavam e recolhiam dados em PDAs. Centenas de Escolas primárias e Secundárias participaram na Conferência Handheld Learning que se realizou em Londres em Outubro de 2007, e isso deu à conferência um foco notável no nível Escolas.

Muitas Universidades no Reino Unido estão activas nesta área. As Universidades Leaders são a Universidade de Nottingham (Prof Sharples), a Open University que tem um group de investigação em *mobile learning* que produziu o livro ....., a London Metropolitan University, que produziu muitos cursos em telemóveis e a University of Bristol (Dr Wishart) que produziu muitos materiais de aprendizagem para formação de professores sobre *mobile learning*.

A agência governamental LSDA (Learning Skills Development Agency – Agência ) dirigiu um grande projecto europeu para produzir materiais de literacia e numeracia sobre *mobile learning* para jovens desfavorecidos. e a sua sucessora LSN (Learning Skills Network) está agora envolvida num novo grande projecto, o MoLeNET.

A BECTA – Agência governamental para promover a utilização de tecnologias de informação e comunicação, projectos e recursos para a aprendizagem ao longo da vida e educação especial também tem trabalhado intensamente no *mobile learning*.

Há um grande número de empresas britânicas estão envolvidas na produção de sistemas ou no desenvolvimento de cursos *mobile learning*. Algumas dessas empresas são a Tribal CTAD, Handheld Learning, ConnectED e a Learning in Hand.

A conferência *Handheld Learning* em Outubro de 2008 teve mais de 1000 delegados britânicos. Se cada um destes delegados tiver estado envolvido em ofertas m-learning de alguma forma então o m-learning no Reino Unido está mesmo a mecher.

No **Nível 2** está um conjunto de Países onde existe actividade *mobile learning* essencialmente baseada na participação em projectos financiados pela Comissão Europeia.

Os Países no Nível 2 são: Áustria, Bulgária (nomeadamente a Universidade de Plovdiv), Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlândia, Hungria (nomeadamente a Corvinus Universidade de Budapeste), Irlanda (nomeadamente a Ericsson Education na Irlanda), Itália (muitas universidades e centros de investigação governamentais), Holanda (nomeadamente a Open University da Holanda), Noruega (nomeadamente o Instituto NKI), Portugal (nomeadamente a TecMinho/Universidade do Minho), Eslováquia, Eslovénia, Espanha e Suécia.

No **Nível 3** está um conjunto de Países que estão a dar os primeiros passos na área do m-learning, nomeadamente a Estónia, França, Grécia, Lituânia, Malta e Polónia.

No **Nível 4** estão aqueles Países em que não existe ou é residual a actividade no m-learning, Nesta categoria está a Bélgica, Luxemburgo e Roménia.

### 3. Estudos de Caso na Europa

Apresentam-se aqui alguns estudos de caso de organizações que desenvolveram projectos m-learning numa série de instituições europeias de diferentes tipos, desde universidades a escolas e a centros de formação, provenientes de diferentes Países da Europa, constituindo-se assim como exemplos do que está a ser desenvolvido neste momento na Europa (2008).

Os estudos de caso são da Univerisdade Corvinus de Budapeste na Hungria, da Open University do Reino Unido, que é a maior universidade de educação a distância do mundo, da FernUniversität – a Universidade Aberta Alemã, do NKI, o maior instituto de educação a distância da Noruega, e finalmente da ... uma escola privada da Holanda.

#### 3.1 Universidade Corvinus de Budapeste

A Universidade de Budapest Corvinus na Hungria é um excelente exemplo de integração de *mobile learning* no sistema de Educação e Formação Europeia.

A mobilidade no estudo não é uma ideia nova. Foi integrada nas actividades de ensino e no curriculum oficial à muito tempo sob a forma de viagens de estudo e formação on-the-spot training. O aparecimento das tecnologias móveis em meados dos anos 1990's estendeu o âmbito do ensino e conduz-nos para um novo mundo de educação e formação.

A mobilidade na aprendizagem, suportada pelas novas tecnologias de informação e comunicação (TIC), tornou-se uma necessidade essencial para as novas gerações de estudantes e para as instituições educativas (Naismith, Corlett, 2006.). De forma a acolher todos os requisitos não é suficiente apenas “mobilizar” os ambientes de aprendizagem (Walker, 2006; Keegan, 2005), mas as barreiras da aprendizagem informal e da educação presencial também têm de ser eliminadas (Sharples, 2006). A integração de dispositivos móveis na educação também permite a inclusão de práticas educacionais inovadoras (Milard, 2006; Hoppe, 2006).

Ao mesmo tempo é necessário ter em atenção que a transição mencionada acima tem as suas limitações institucionais. Nas instituições Educativas tradicionais como na Universidade de Budapeste Corvinus as tecnologias de aprendizagem deviam ser uma parte integrante da transferência de conhecimentos entre estudantes e professores, mas não pode ser a única plataforma de ensino.

No entanto é necessário acompanhar a evolução dos estudantes – o que obriga as instituições a introduzirem cada vez mais as tecnologias nas actividades de ensino do dia a dia, permitindo aos estudantes serem flexíveis na sua aprendizagem - e construir plataformas de aprendizagem presenciais, que permitem elasticidade no desenvolvimento e oferta dos conteúdos dos cursos. Para alcançar os desafios emergentes da combinação da

aprendizagem baseada em TIC e aprendizagem tradicional na sala de aula, foi criado um ambiente combinado (blended) numa infra-estrutura de serviços.

Este portefolio de serviços que foi desenhado pelos educadores da Universidade de Budapeste Corvinus (Kismihok, 2007) é descrito na Figura 1.

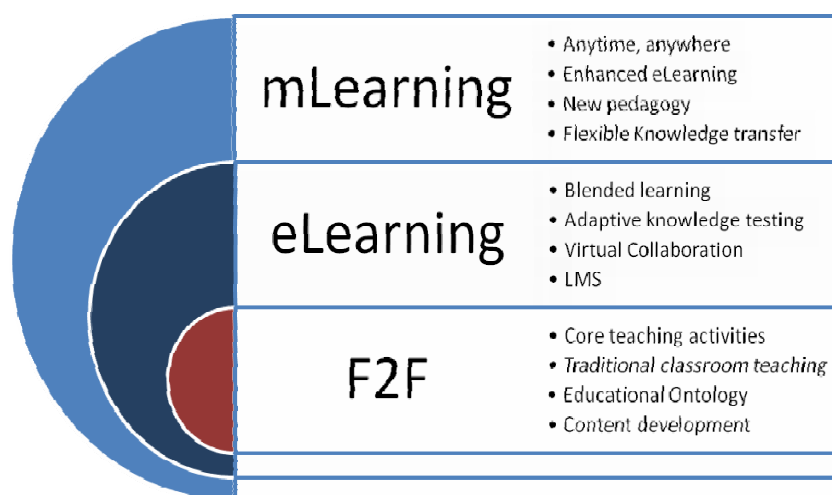


Figura 1: Portefolio de serviços da Universidade Corvinus

O elemento central do portefolio é a educação presencial. O ambito do curriculum ensinado nos programas de formação é representado pela ontologia educacional (Vas, 2007), que será também o domínio do futuro desenvolvimento de conteúdos. Por cima da formação presencial tradicional - na imagem – uma Plataforma e-learning faz o suporte à aprendizagem individualizada, permitindo ao aluno seguir o seu estilo de aprendizagem e um progresso independente na aprendizagem.

Um Sistema de Gestão da Aprendizagem (Learning Management System) Húngaro (LMS-CooSpace) permite aos utilizadores da comunidade académica fazerem a sua autenticação e utilizarem outros serviços relacionados com a organização dos cursos. Um conjunto de serviços mais avançados ao nível dos módulos, estão também disponíveis nesta plataforma, como por exemplo os testes adaptativos.

A infra-estrutura de *mobile learning* como forma de acesso ao LMS acrescenta flexibilidade ao sistema, pois os alunos individuais não ficam circunscritos a uma determinada localização ou a um certo tempo, no entanto, o conteúdo está ainda relacionado com as aulas e seminários

Como indicado na Figura 2, a Universidade Corvinus de Budapeste cobre três diferentes aspectos do *Mobile Learning*, o Ambiente de aprendizagem, a Colaboração e o Conteúdo-Pedagogia.

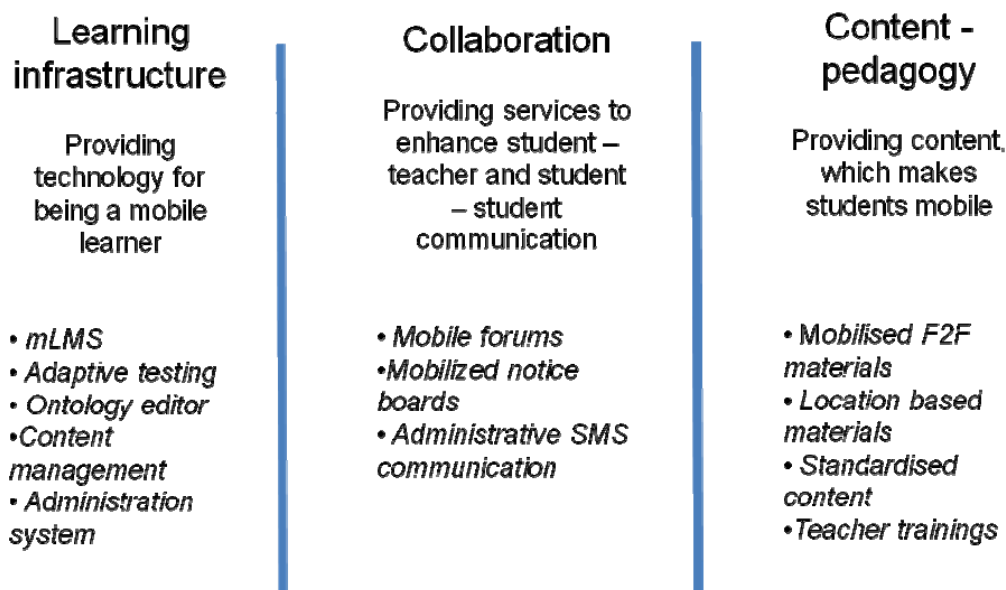


Figura 2: Aspectos do Mobile Learning na Universidade Corvinus de Budapeste

### 3.1.1 Ambiente de aprendizagem

Para explorar os avanços da tecnologias móveis é indispensável transformar os ambientes tradicionais de aprendizagem em espaços de aprendizagem mobilizados senão os utilizadores não poderão usufruir da mobilidade. Os desafios relacionados com os recursos limitados dos dispositivos móveis devem ser ultrapassados e devem ajustar-se aos serviços e infra-estruturas já existentes no campus. No caso da Corninus a infra-estrutura mobilizada proporciona um ponto de acesso a determinados serviços seleccionados utilizando telemóveis.

### 3.1.2 Colaboração

Um dos factores chave da mobilidade é a colaboração. Conseguir a integração entre os participantes no processo de aprendizagem é um benefício que tem de ser suportado com serviços de confiança (Keegan, 2005). Funções colaborativas como Fóruns, notícias e serviços de mensagens estão disponíveis no serviço da Corvinus. Um exemplo de um Fórum num telemóvel é apresentado na Figura 3.

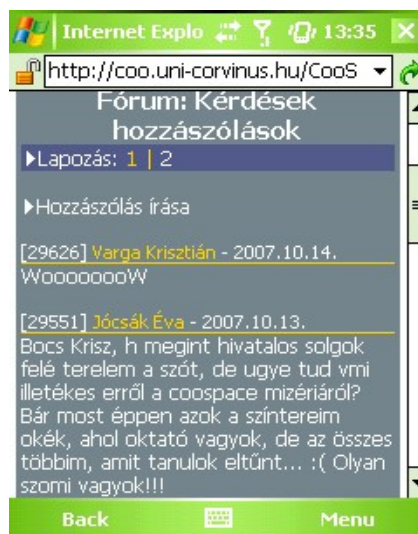


Figura 3: Um Fórum no telemóvel

### 3.1.3 Conteúdo-Pedagogia

Quando o conteúdo é criado para o estudante “móvel”, o criador deve desenvolver cenários de aprendizagem que possam fornecer guias de orientação para a mobilização dos conteúdos. Por um lado os Professores querem as suas indicações de aprendizagem disponíveis em qualquer hora e em qualquer lugar. Por outro lado, existem algumas aplicações (questionários, jogos ou avaliações), que são fáceis e dão gozo usar num telemóvel. Ao mesmo tempo ser um estudante a partir de um telemóvel também significa que o estudante usa o conteúdo, transferido a partir da infra-estrutura educacional descrita acima, no contexto. Obter o conteúdo de aprendizagem no local certo e no momento certo torna a aprendizagem formal e informal mobilizáveis, o seja acessíveis sempre através dos telemóveis.

Na Figura 4, são apresentados quatro exemplos de diferentes tipos de conteúdos disponíveis no sistema.

Da esquerda para a direita, os primeiros dois écrans mostram um curso em contexto, chamado “Arquitectura Urbana”. O conteúdo cobre a história da criação e produção de portas em Budapeste. Os alunos andam na cidade, num determinado bairro e analisam os próprios edifícios. Na terceira imagem pode-se ver um módulo de teste. Na última imagem mostra-se, no menu “Mobil tananyag” o ambiente de *mobile learning* para um curso com os conteúdos disponíveis, os documentos adicionais aparecem no menu “Dokumentumok” e os Fóruns do Curso aparecem no menu “Fórum neve”.

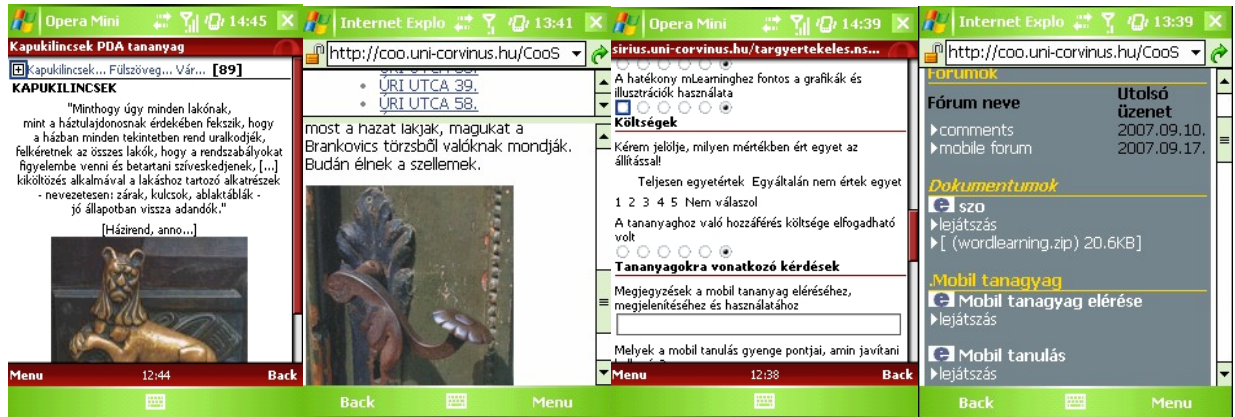


Figura 4: Conteúdos Disponíveis no Ambiente do Telemóvel

### 3.1.4 Infra-estrutura de Aprendizagem

A estrutura de aprendizagem foi desenvolvida tendo em conta que tinha de suportar activamente todo o ciclo de aprendizagem, independentemente da sua forma (isto é, sendo para ser acedido via computador ou via telemóvel).

Os acessos dos alunos ao sistema de administração e de autenticação é feito através de um sistema de gestão da aprendizagem para m-learning (m-learning management system -Coospace), onde os materiais de

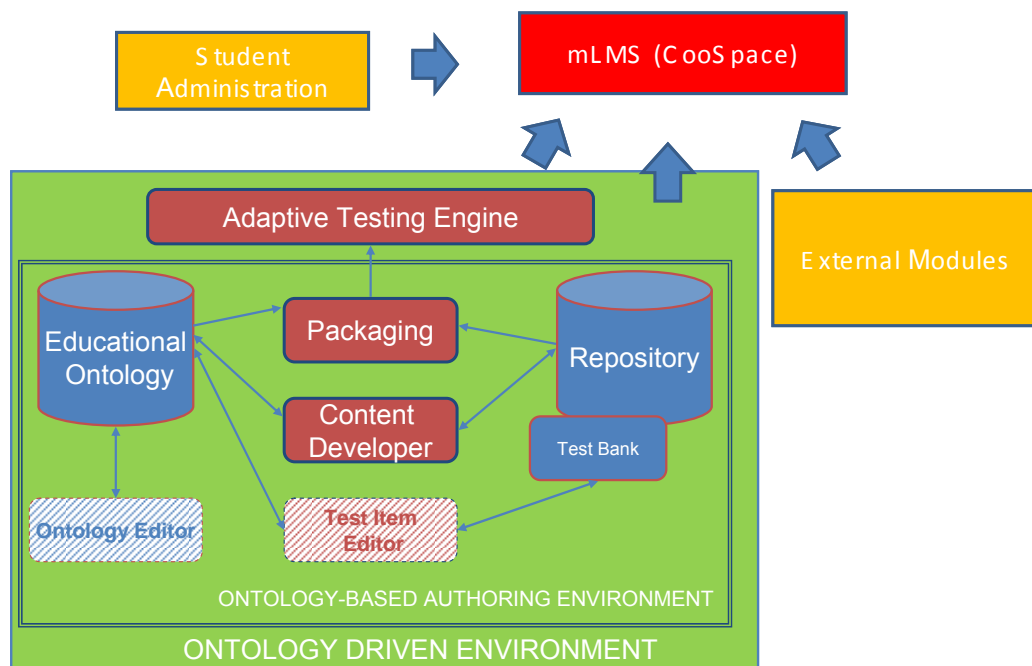


Figura 5: Infra-estrutura para Mobile Learning da Corvinus

acesso a esses materiais para estudo.

O mLMS está ligado a um ambiente baseado em Ontologias. Este ambiente consiste na Ontologia Educativa e no Repositório, que são os dois principais pilares de toda a solução e do Motor de Testes Adaptativos.

Finalmente alguns módulos externos – oferecendo serviços extra – estarão também ligados ao mLMS.

Na Figura 5 mostra-se como os elementos do sistema estão relacionados e ligados uns aos outros de forma a poderem constituir uma solução completa.

### ***3.1.5 Processos e Princípios de Desenvolvimento de Conteúdos***

O desenvolvimento dos conteúdos do curriculum começa com a construção da ontologia apropriada. Peritos em Ontologias e peritos no domínio do conteúdo desenvolvem a estrutura e conceitos do domínio do curriculum e com a ferramenta de edição escolhida a ontologia é construída.

Quando a Ontologia está terminada, os peritos na temática em causa vão desenvolver a estrutura de base com conteúdos compostos por elementos textuais e multimédia. Os elementos de conteúdos são depositados ou existem no Repositório. Os peritos do domínio podem pesquisar no repositório se já existem conteúdos dessa área, ou podem criar novos elementos se necessário. Os elementos de conteúdo selecionados são anexados aos nodos apropriados da Ontologia. Este processo é muito simplesmente a atribuição de tarefas ou de relações entre os nodos da ontologia e os elementos de conteúdo.

O Criador de Conteúdos tem de fazer o design cuidadoso dos materiais que compõem o curriculum para manter o equilíbrio entre os conteúdos centrais e as ilustrações. Os conteúdos centrais estão fortemente relacionados com os conceitos desenhados na ontologia, constituindo os mais básicos e importantes elementos do curriculum, enquanto que os elementos de ilustração servem para ajudar a compreender os conteúdos centrais. Os elementos centrais são normalmente textuais, enquanto que os elementos de ilustração podem envolver uma ampla variedade de elementos de conteúdo, como por exemplo fotografias ou videoclips.

Depois de terminado o conteúdo da tarefa, o Banco de testes tem de ser preenchido. O perito na matéria, pode usar o Editor de testes para editar questões e para as atribuir a um determinado nodo da ontologia.

O resultado deste processo contém a estrutura da ontologia terminada, com elementos de conteúdo anexos e com perguntas.



A última fase do desenvolvimento do conteúdo é o empacotamento, ou seja, a criação de um pacote SCORM standard, extraíndo a estrutura da ontologia numa estrutura de curriculum e armazenando os apropriados elementos de conteúdo em conjunto, de acordo com o Standard.

Um outro pacote de conteúdos é criado contendo a base de dados de testes e a estrutura da ontologia extraída. O pacote de conteúdos SCORM (SCORM content package) é desenvolvido no LMS (Learning Management System) e o pacote de testes (test package) é distribuído no Motor de Testes Adaptativos (Adaptive Testing Engine).

### **3.1.6 Módulos Externos**

Antes da existência do desenvolvimento de conteúdos baseado em ontologias, vários pacotes de conteúdos online foram criados, e são ainda utilizados. Estes materiais eram acessíveis essencialmente a partir dos LMSs tradicionais, uma vez que só alguns estavam disponíveis em formatos susceptíveis de serem utilizados em dispositivos móveis. O formato e o tipo destes materiais é variável. Estes materiais em conjunto com outras aplicações podem ligar-se ao mLMS como módulos externos e podem ser disponibilizados para os mais recentes telemóveis.

Estes conteúdos foram produzidos principalmente nos seguintes formatos:

- MS Power Point Slideshow
- Adobe PDF
- HTML – também acessível para alguns browsers WAP
- FLASH

Com todos estes formatos a equipa da Corvinus era capaz de distribuir os conteúdos de aprendizagem através das seguintes formas: Educação presencial (PPT), eLearning (Flash, PDF) e dispositivos Móveis (HTML).

No momento de fazer o design de imagens no conteúdo o autor tinha sempre de considerar a resolução de écran mais baixa. Estes materiais foram optimizados para 132\*176 pixeis, que é considerado como sendo o tamanho de écran de telemóvel mais vulgar.

### **3.1.7 Sistema de distribuição de conteúdos para telemóveis (perspectiva do utilizador)**

O conteúdo tem de ser descarregado no mLMS para ficar disponível para os alunos. No mLMS foi criado um espaço de aprendizagem móvel para os participantes dos cursos, no qual todos os materiais estão depositados.

Os alunos que entram no sistema a partir de um telemóvel, utilizando o interface móvel do LMS, podem aceder e ler o conteúdo que está localizado no Espaço de Aprendizagem Móvel. Podem também descarregar documentos que não estejam consignados ao Espaço de Aprendizagem Móvel, mas provavelmente não conseguem ler ou abrir todos esses documentos.

As limitações têm a ver com os dispositivos móveis que estão a utilizar. No entanto se usarem os modelos mais recentes de telemóveis podem descarregar a maior parte desses conteúdos. Todos os materiais estão também acessíveis via uma interface normal Internet. Os PDAs e smartphones com tecnologia de acesso à Internet sem fios (Wireless LAN function) conseguem entrar também no LMS desta forma.

No caso de se estar a utilizar um browser WAP de um telemóvel, é possível que o browser não consiga aceder ao website. Para evitar este problema recomenda-se aos estudantes utilizarem o Opera Mini browser, que é um browser de acesso livre à internet para um grande número de telemóveis. Este browser suportado em Java corre em quase todos os dispositivos móveis de uso corrente. As instruções para descarregar o browser opera mini estão disponíveis também através do mLMS..

### **3.1.8 A infra-estrutura de Aprendizagem na perspectiva do telemóvel**

Embora o *mobile learning* tenha ainda algumas limitações tecnológicas – como o tamanho dos ecrãs ou os problemas de largura de banda, etc – as questões mais quentes que requerem uma solução são essencialmente não tecnológicas. O ritmo de vida está a acelerar e os processos tradicionais estão a tornar-se cada vez mais fragmentados. Em muitos casos não há tempo para o processo tradicional de educação/formação com um horário e um tempo fixo, e pode facilmente acontecer que os indivíduos não consigam ter um feedback de aprendizagem durante meses.

Hoje os trabalhadores são supostos estar abertos à aquisição de novas competências, atitudes e conhecimentos em qualquer hora e isso requerer necessariamente a utilização de tecnologias. A infra-estrutura de aprendizagem discutidas nestas páginas adapta-se a este ambiente de mudança assegurando a disponibilização de aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. Além disso o feedback é dado imediatamente. Após um processo de auto-aprendizagem, os utilizadores podem aceder ao ambiente de testes de conhecimento adaptativos que lhes proporciona uma avaliação imediata dos seus conhecimentos presentes e sugestões acerca do que estudar a seguir.

### **3.1.9 Corvinus - Planos de Futuro**

O sistema descrito acima, é composto por vários componentes, no entanto a maioria destes componentes são softwares já existentes, e neste contexto a integração de sistemas é um ponto fulcral.

Assim sendo foi selecionada uma Arquitectura de Orientada ao Serviço (SOA - Service Oriented Architecture) uma vez que o estado da arte é a abordagem integração de aplicações (He, 2003).

Como a arquitetura orientada ao serviço é apenas uma abordagem, os standards para a interface descrevendo a própria integração têm de ser declarados. Para este efeito foi selecionado um serviço web.

A abordagem de integração de sistemas permite enormes graus de liberdade ao utilizar o sistema em diferentes contextos ou substituindo elementos por componentes já existentes. Durante o desenvolvimento do sistema, os programadores escolheram uma ferramenta offline já existente para o empacotamento (uma aplicação local). Até esta aplicação standalone pode utilizar os recursos do Repositório online para construir pacotes de conteúdos. Os sistemas existentes também podem integrar-se se se desenvolverem as interfaces apropriadas. Esta abordagem foi usada para fazer a integração entre o Motor de testes Adaptativos e o LMS.

A abordagem da Arquitectura Orientada ao Serviço também permite a utilização do sistema em ambientes existentes ao nível corporativo ou educativo. Qualquer componente pode ser substituída por uma que já esteja a ser usada na organização, ou pode mesmo ser a um sistema empresarial utilizando os apropriados adaptadores. Esta abordagem cria assim flexibilidade e grandes oportunidades de continuar a investigação num ambiente corporativo.

## **3.2 Mobile Learning na Universidade Aberta do Reino Unido**

Sendo provavelmente a instituição de educação a distância líder no mundo não é surpresa que a Open University esteja a investigar as questões relacionadas com o desenvolvimento do *mobile learning* tanto na área dos serviços e tecnologias como na área da educação e pedagogia. Neste documento apresentamos um sumário das perspectivas dos projectos de mobile learning preparados pela Dr Agnes Kukulska-Hulme do Instituto de Tecnologia Educativa (Keegan 2008).

### **3.2.1 Suporte ao aluno com telemóvel num ambiente virtual de aprendizagem.**

A Open University está a desenvolver uma plataforma virtual de aprendizagem para proporcionar uma experiência online de aprendizagem integrada e de qualidade para estudantes de todas as áreas temáticas e áreas de curriculum. Este desenvolvimento inclui trabalho no telemóvel, para utilizadores que não tenham um ponto de acesso fixo, para aqueles que sincronizam informação nos dispositivos móveis para uso offline, e para aqueles que se ligam em permanência onde quer que estejam.

O projecto está a promover o desenvolvimento de uma abordagem independente dos dispositivo de acesso, e inclui um conjunto alargado de actividades, por exemplo o podcast, RSS news feeds, anúncios baseados em texto por SMS, mensagens instantâneas, testes e avaliações no telemóvel, conteúdos de cursos para telemóveis e conteúdos gerados pelos utilizadores – utilizando o telemóvel, sejam conteúdos sociais ou outros. Mais informação acerca deste projecto de desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem integrado para utilização por estudantes com telemóveis pode ser obtida consultando o site: <http://conclave.open.ac.uk/mLearn/>

### **3.2.2 Projectos nos Centros de Excelência de Ensino e Aprendizagem da Open University**

O Open CETL é composto por quatro centros de excelência e desenvolve conhecimento sobre nas formas de oferecer formação ao longo da vida de grande escala independentemente de constrangimentos de tempo e espaço. Estes centros desenvolvem vários projectos de *mobile learning*, por exemplo:

No Centro de Aprendizagem Aberta de Matemática, Ciências, Computadores e Tecnologias (Centre for Open Learning of Mathematics, Science, Computing and Technology -COLMSCT) estão em desenvolvimentos os projectos

- Estudo de fiabilidade sobre a oferta de materiais de cursos utilizando as novas tecnologias portáteis.
- Investigação aplicada sobre o uso de dispositivos móveis para o suporte à aprendizagem dos estudantes.
- Análise crítica da utilização das tecnologias móveis para fins pedagógicos, nomeadamente para comentar trabalhos online e para o desenvolvimento de tutoriais online, tendo como referência o desenvolvimento de competências técnicas e a promoção da motivação.

No Centro para a aprendizagem profissional baseado na prática (Centre for Practice-Based Professional Learning - PBPL) desenvolvem-se importantes projectos tais como:

- Investigação sobre como os professores de ciências podem utilizar os dispositivos móveis na formação no posto de trabalho
- Utilização de PDAs para o desenvolvimento dos recursos humanos: dando aos professores e funcionários a oportunidade de aprender no seu contexto de desenvolvimento profissional e pessoal, utilizando telemóveis.
- Criar uma infra-estrutura tecnológica que permita o ensino e o desenvolvimento de experiências de aprendizagem com telemóveis na Escola Residencial de Línguas.

Mais informações acerca das experiências do Open CETL em:

<http://www.open.ac.uk/opencetl/>

### ***3.2.3 Tutores da Open University que investigam as opções e técnicas de utilização de dispositivos móveis para ajudar os estudantes***

A Universidade Aberta do Reino Unido (OUUK) desenvolveu um projecto com tutores de 10 regiões, cobrindo cursos de várias áreas científicas, desde cursos abertos a pós-graduações. Os tutores espalhados pelas dez regiões estão a desenvolver materiais que se adequem aos seus alunos e cursos, utilizando média alternativos que podem ser acedidos por computador e através dos dispositivos móveis. (Keegan 2008a).

### **3.3 - *Mobile Learning* na Universidade Aberta da Alemanha (Fernuniversität in Hagen)**

A Alemanha foi um dos primeiros estados da União Europeia a criar uma Universidade dedicada ao ensino a distância, com a criação em 1975 da Fernuniversität. A Fernuniversität tem aproximadamente 46,000 alunos num vasto leque de áreas científicas permitindo aos seus alunos tirarem uma série de licenciaturas.

A aprendizagem online na Fernuniversität iniciou-se em 2004 depois de uma série de anos com projectos e experiências piloto, e é hoje em dia parte integrante do sistema de ensino e aprendizagem.

No entanto âmbito do projecto Europeu Megatrends (que estudou as maiores universidades com ofertas e-learning), a Fernuniversität, não foi considerada um “megaprovider de e-learning” (que no projecto se definia com uma instituição com mais de 5,000 alunos online ou que tivesse mais de 100 cursos em que o e-learning representa-se mais do que 50% dos conteúdos/actividades de aprendizagem).

Esta informação pode ser analisada e revista em <http://www.fernuni-hagen.de/english/> (Arneberg et al. 2007.).

Como unidade de investigação a Fernuniversität leva a cabo alguns projectos de aplicação do *mobile learning* em alguns dos seus cursos e algumas destas experiências serão a seguir descritas.

#### **3.3.1 Centro de Excelência em *Mobile Learning***

A Fernuniversität é um parceiro activo no Centro de Excelência do Mobile Learning, que opera via um web-site, <http://www.mobile-education.de/>.

Este centro é um projecto colaborativo envolvendo a universidade e a industria.

O objectivo deste Centro e Excelência é o desenvolvimento dos aspectos metodológicos/pedagógicos e dos aspectos tecnológicos da internet móvel, através da observação e documentação dos desenvolvimentos e da investigação presente (e futura) no *mobile learning*.

Os parceiros envolvidos neste projecto colaborativo são:

- A Fernuniversität em Hagen (<http://www.fernuni-hagen.de/>),
- Hagener Institut für Managementstudien (<http://www.fernuni-hagen.de/hims/index.php>) (que é um departamento da Fernuniversität),
- Peperoni (<http://www6.peperoni.de/>) (uma empresa de tecnologias móveis, Internet e software),

- Wisnet (<http://www.wisnet.de/>) (uma rede de conhecimento e-learning interdisciplinar na região de Rhein-Ruhr) e
- Avinotec GmbH (<http://www.avinotec.de/>) (uma empresa que desenvolve redes, telecomunicações e tecnologias internet).

Sendo a única universidade dedicada ao ensino a distância na Alemanha não admira que a Fernuniversität tenha querido desenvolver soluções de aprendizagem online e no seu seguimento tenha experimentado soluções de *mobile learning*.

A Fernuniversität foi parceiro em dois projectos financiados pelo programa da Leonardo da Vinci, '*Do e-learning ao m-learning*' (2000-2002) e '*Mobile learning – a próxima geração aprendizagem*' (2003-2005) ambos promovidos e coordenados pelo Centro de Formação e Desenvolvimento de Competências da Ericsson na Irlanda (Ericsson Competence Solutions).

Durante estes projectos as equipas da Fernuniversität desenvolveram teoria e experiências práticas sobre *mobile learning* no contexto de cursos de ensino a distância da universidade.

### **3.3.2 Estatísticas de cursos em smartphones e noutros dispositivos móveis**

No primeiro projecto mencionado, *Do e-learning ao m-learning*, os parceiros experimentaram o desenvolvimento de cursos em telemóveis de diferentes tipos, em diferentes versões de telefones WAP e PDAs.

O grupo de investigação no centro de pesquisa ZIFF da Fernuniversität, teve a responsabilidade de desenvolver e testar módulos de *mobile learning* no telemóvel Ericsson R380 utilizando tecnologia WAP.

O curso que foi testado foi um curso de introdução à estatística. A equipa da Fernuniversität rapidamente percebeu as limitações e restrições desta tarefa e decidiu desenvolver um curso para todas as plataformas que pudesse ser disponibilizado para aprendizagem em qualquer telemóvel.

A ideia de base da equipa do ZIFF é que só desenvolvendo esta experiência mais completa se poderia ter uma opinião realista sobre a capacidade de todos os diferentes dispositivos móveis poderem suportar diferentes média para o *mobile learning*.

Assim, e tendo por base preocupações de carácter didáctico e pedagógico fizeram-se grandes esforços na implementação do projecto e dos cursos em m-learning, de forma a permitir a utilização de todos os canais de comunicação necessários para o sucesso da aprendizagem a partir do telemóvel (ZIFF 2002).



Figura 1- Dispositivos utilizados na primeira experiência de mobile learning levada a cabo pela equipa do Zentrales Institut für Fernstudienforschung (ZIFF) da Fernuniversität. (HTML: Telefone NOKIA 6310i & PDA CASIO E-200G e WAP: Smartphone ERICSSON R380s)(ZIFF 2000).

Os desenvolvimentos e experiências práticas de mobile learning criados e promovidos pela Fernuniversität neste projecto são extensamente descritos por Ströhlein & Fritsch (2003). Neste documento descrevem-se e discutem-se as soluções técnicas, as experiências dos estudantes e os custos.

Parece claro que os estudantes apreciam as sessões práticas, utilizando os telemóveis para aprender utilizando smartphones, PDAs ou dispositivos idênticos. Mas para realizar um trabalho com material mais complexo os alunos preferem utilizar os PDA e não os smartphones.

Também se concluiu desta primeira experiência em 2002 que é necessário realizar mais investigação para perceber em que circunstâncias o HTML ou formatos idênticos podem ser utilizados e quando é que devem ser utilizados os eBooks.

Preparar a primeira geração de dispositivos móveis para o acesso à internet era ainda naquela altura um processo muito complicado para o utilizador médio de telemóveis. A usabilidade de tecnologias móveis tem de se desenvolver muito mais para que os telemóveis possam ser aceites para o *mobile learning*. Ströhlein & Fritsch 2003.



### 3.3.3 Aplicações de *Mobile learning* na universidade

No segundo projecto Leonardo da Vinci mencionado - *Mobile learning a próxima geração aprendizagem* - a Fernuniversität, representada pelo seu Departamento de Matemática e Informática, investigou a possibilidade de criar e desenvolver uma plataforma para m-learning, isto é o desenvolvimento de um '*mobile learning management system*' (mLMS).

A ideia é que o mLMS fosse capaz de gerir o *mobile learning* ao nível da universidade. A filosofia de aprendizagem e as soluções técnicas preconizadas para este mLMS estão bem documentadas em Ströhlein (2004a, 2004b).

Com base nas experiências dos projectos precedentes, a equipa da Fernuniversität decidiu desenvolver um protótipo de um jogo sobre estatística que o aluno pudesse instalar no telemóvel.

Este módulo de aprendizagem chamado 'Histobrick', tinha por objectivo disponibilizar uma ferramenta ubíqua para examinar e aprofundar o conhecimento dos alunos acerca de distribuições estatísticas e os seus mais característicos números.

Esta solução de tipo jogo despertava a aprendizagem de forma espontânea nos alunos, que podiam aprender em qualquer lado, usando os telemóveis em movimento, para testar o conhecimento dos conceitos estatísticos.

A Avaliação das utilizações do jogo por parte dos alunos demonstrou que a ideia de captar a atenção do aluno utilizando os telemóveis e um jogo de aprendizagem funcionou bem.

No entanto deve sublinhar-se que o feedback dos alunos mostra que a aprendizagem através dos telemóveis só tem valor acrescentado em relação aos PCs, se o design das soluções de *mobile learning* conseguirem eliminar os constrangimentos actuais dos telemóveis relativamente aos PCs (Ströhlein 2005).

Krämer (2005) descreveu o desenvolvimento durante o segundo projecto Leonardo da Vinci (*Mobile learning – a próxima geração aprendizagem*), onde um sistema de gestão de conteúdos de aprendizagem (LCMS -Learning Content Management System), FuXML era utilizado para alargar as possibilidades de publicação em vários média, desde a publicação em papel ao computador portátil e aos dispositivos móveis, telemóveis e PDAs.

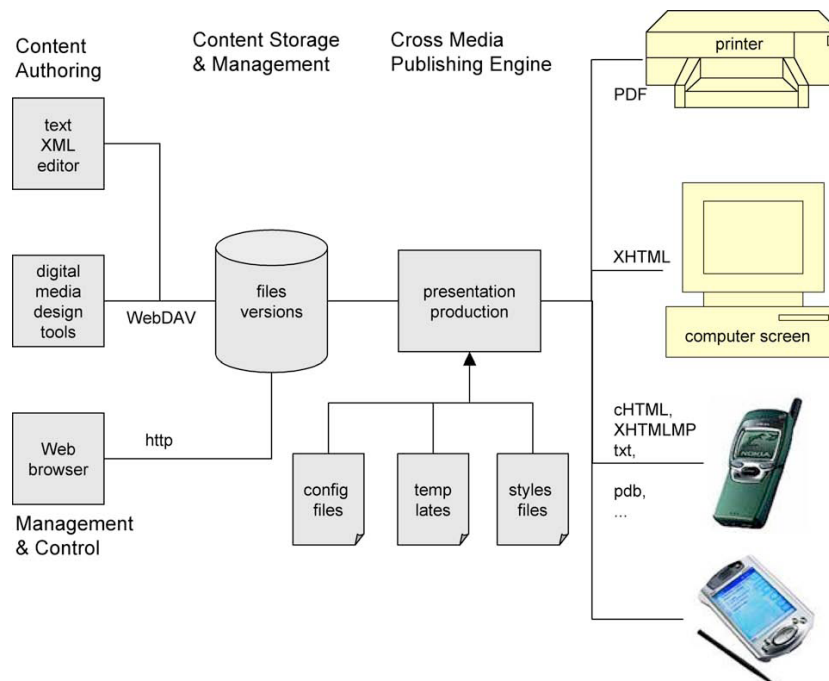


Figura 2 - FuXML Gestão de Conteúdos e Sistema de Publicação (Krämer 2005).

### 3.3.4 Perfil Didáctico: Apoio ao aluno com telemóvel

Um outro projecto desenvolvido na Fernuniversität pesquisou soluções que pudessem dar aos alunos materiais de aprendizagem apropriados para serem usados em qualquer lado a qualquer hora. A ideia era fazer o design e desenvolvimento de um ambiente que fosse o centro de uma universidade de bolso (pocket university). O principal objectivo do projecto é desenvolver processos de aprendizagem, ensino e colaboração acessíveis aos estudantes, via dispositivos móveis, independentemente da sua localização.

As soluções desenvolvidas partiram do pressuposto que os estudantes teriam os seus telemóveis, smart phone ou PDAs à mão. Foi demonstrado que uma parte da assistência aos estudantes no uso das soluções m-learning deve ser de carácter técnico. É necessário saber-se as atitudes dos formandos, os pré-requisitos e ter em linha de conta o grande impacto do contexto no processo de aprendizagem.

Foi desenvolvido um sistema de identificação do perfil didáctico dos alunos que continha apenas os recursos didácticos que possam ser usados num determinado ambiente e determinadas condições de desenvolvimento.

A didactic profiling system in which students where provided with only those didactic resources which can reasonably be used under the given environment conditions was developed (Becking et al. 2004).

O trabalho no desenvolvimento de perfis também foi apresentado por Bomsdorf (2005).

The work on profiling has also been presented by Bomsdorf (2005).

### **3.3.5 *Mobile learning em cursos avançados de economia***

Paralelamente o Departamento de Economia, Gestão e Administração da Universidade Aberta Alemã investigou e desenvolveu soluções m-learning representando tópicos de um curso de graduação.

Neste projecto as actividades de *mobile learning* foram baseadas no pressuposto de que os estudantes já tinham trabalhado com materiais de aprendizagem usando métodos a distância incluindo a Internet. Módulos curtos foram preparados para testar a aprendizagem usando questões de escolha múltipla, etc. Adicionalmente foi dada especial atenção ao aumento da interacção estudante-estudante. Nesta experiência também foram usados e distribuídos materiais em vídeo. (Kuszpa 2004, 2005b)(Rekkedal 2008).

### **3.4 - Mobile Learning no Instituto NKI na Noruega**

Como demonstrado no projecto Megatrends (Arnberg et al. 2007, Paulsen 2007) relative to the population, a Noruega é o País leader do ensino a distância e educação online, tendo 4 mega fornecedores de educação online entre os 26 mega fornecedores e-learning analisados na Europa no âmbito do projecto. Dois destes mega-fornecedores eram instituições de ensino a distância com uma longa tradição de oferta de cursos de educação a distância na Noruega.

Um deste, o NKI Distance Education, que também foi pioneiro no desenvolvimento de aprendizagem online, tem vasta experiência com o mobile learning e tem um serviço integrado de e-learning há vários anos. Não há informação que outra instituição de educação á distância na Noruega tenha oferecido cursos ou soluções de *mobile learning* (see Rekkedal 2008).

O NKI tem desenvolvido nos últimos 6-7 anos serviços de mobile learning como um serviço integrado no sistema de educação online.

Os desenvolvimentos do m-learning foram baseados em actividades relacionadas com um conjunto de projectos Europeus financiados pelo programa Leonardo da Vinci. Os principais projectos foram:

*Do e-learning ao m-learning* (2000-2003)

[http://learning.ericsson.net/mlearning2/project\\_one/index.html](http://learning.ericsson.net/mlearning2/project_one/index.html)

*Mobile Learning – a próxima geração de aprendizagem* (2003-2005)

<http://learning.ericsson.net/mlearning2/index.shtml>

*Incorporar o mobile learning no Sistema de Educação e Formação* (2005-2007).

[http://www.ericsson.com/ericsson/corpinfo/programs/incorporating\\_mobile\\_learning\\_into\\_mainstream\\_education/](http://www.ericsson.com/ericsson/corpinfo/programs/incorporating_mobile_learning_into_mainstream_education/)

A maior parte dos cursos do NKI não são desenhados para funcionar como cursos interactivos online, embora algumas partes dos cursos possam implicar essa interacção com materiais multimédia, testes e trabalhos.

Os cursos normalmente envolvem estudo intensivo, principalmente a partir de materiais baseados em texto, resolução de problemas, escrita de ensaios ou trabalhos, submissão de tarefas e comunicação com os colegas, por e-mail or nas conferências baseadas na web. Isto implica que a maior parte do tempo dos alunos do NKI será gasto em actividades de estudo offline.

No desenvolvimento de soluções e sistemas para *mobile learning* assumiu-se que os alunos têm acesso a um computador portátil com acesso à Internet.

Isto quer dizer que o equipamento e as tecnologias usadas quando o telemóvel é um equipamento adicional aos utilizados pelos alunos quando estudam em casa ou no trabalho. Também se assume que os alunos que estudam com telemóveis estão no mesmo grupo de alunos que estudam sem telemóveis. Assim o ambiente e-learning do NKI tem um design que pretende abarcar os vários tipos de alunos (com e sem telemóveis).

Durante o primeiro projecto, o NKI desenvolveu soluções para *mobile learning* usando telemóveis e PDAs com teclados portáteis. Os materiais de aprendizagem foram desenvolvidos essencialmente para serem descarregados em PDAs e para serem utilizados pelos alunos para estudo offline, enquanto que, o acesso online a fóruns de discussão, o envio de mensagens no fórum, ler e comunicar em fóruns e submeter trabalhos eram tratados online via equipamento móvel quando os estudantes estavam em movimento.

Durante o segundo projecto o NKI desenvolveu e testou soluções para alunos a distância num “ambiente multimédia sempre online” baseado no uso de PDAs com acesso para redes sem fios.

O NKI desenvolveu primeiro um curso específico para acesso móvel com um PDA. No entanto considerações relacionadas com a eficiência de custos exigiram outras soluções do lado do servidor que permitiram o acesso independente nos dispositivos móveis do lado do aluno.

Assim a certa altura, já no segundo projecto, o NKI instalou um software e desenvolveu soluções que tornaram os cursos online acessíveis independentemente dos dispositivos do lado do aluno – isto é, os cursos tornaram-se acessíveis a partir da maior parte dos pocket PCs e telemóveis.

Um dos principais desafios para os dispositivos móveis foi encontrar as soluções adequadas e que se pudessem adaptar aos pequenos ecrãs. Não há simplesmente espaço suficiente num pequeno ecrã de telemóvel para toda a informação que se pode encontrar numa página web tradicional. Uma outra limitação era a quantidade de dados transferíveis e a velocidade de processamento que se podia encontrar nos telemóveis.

Quando se usa um dispositivo móvel com acesso à Internet, a velocidade da ligação é tradicionalmente mais baixa, como é o caso por exemplo do acesso à Internet a partir de um telemóvel. No entanto o projecto desenvolveu soluções para o futuro, uma vez que a equipa de investigação do NKI acreditava que haveria velocidade no acesso onde quer que o aluno esteja.

O objectivo do terceiro projecto foi desenvolver serviços e conteúdos para mobile learning que permitissem ao NKI passar de uma estrutura de desenvolvimento baseada em projectos para uma infra-estrutura de integração do mobile learning no processo de educação a distância do NKI.

Embora fosse difícil prever qual seria a solução técnica para dispositivos móveis nos próximos anos, não há dúvida que a investigação em tecnologias móveis para educação a distância online no NKI ao longo dos anos, inspirou desenvolvimentos que também aumentaram a qualidade da oferta de ensino a distância do NKI.

### **3.4.1 – Contexto do Instituto NKI**

O Instituto de educação a distância NKI é o maior instituto de ensino a distância da Noruega, tendo matrículas de mais 7,000 a 10,000 alunos por ano.

O NKI foi uma das primeiras instituições no mundo a oferecer cursos de educação a distância em modalidade online em 1987 e começou as primeiras experiências no LMS desenvolvido in-house – o sistema *EKKO* (*acrónimo norueguês para “educação electrónica combinada”*). Desde essa altura a educação online foi sendo oferecida a uma população crescente de estudantes. Em Dezembro de 2007 o Instituto tinha aproximadamente 9,000 alunos online activos, estudando num ou mais dos 80 programas dos 400 cursos oferecidos na Internet/Web.

Em 2001 o NKI lançou a quarta geração do sistema de educação a distância online quando introduziu o sistema LMS desenvolvido internamente chamado *SESAM* (*Sistema Educacional Escalável para Administração e Gestão*), que integra totalmente o LMS com o Sistema de Administração de Estudantes e um conjunto de outras aplicações para uma operação eficiente e para uma administração da logística e do suporte aos alunos online (ver figura 1).

Consideramos que a total integração de sistemas de educação à distância é um dos principais pré-requisitos para uma operacionalização eficiente e efectiva de uma educação a distância online de larga escala. Uma descrição do sistema *SESAM* e das suas funcionalidades foi dada por Paulsen et al. (2003).

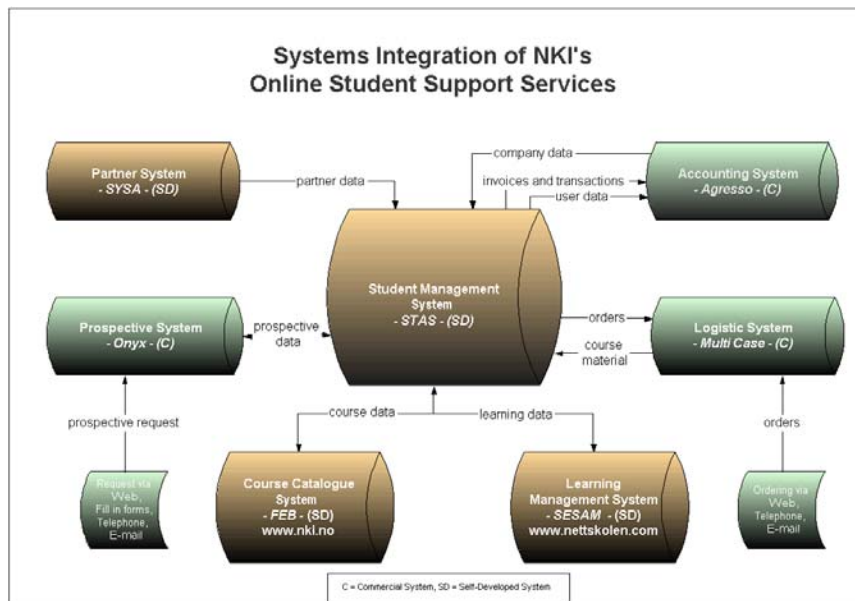


Figura 3. Sistemas integrados para administração e suporte aos alunos online

Quando se envolveu nos projectos Europeus Leonardo da Vinci na área do mobile learning, o grupo de investigação e desenvolvimento do NKI estava convencido que o objectivo era desenvolver soluções que aumentassem o acesso e a flexibilidade e permitissem refinar o ambiente de aprendizagem a distância de forma a ir de encontro às necessidades do aluno a distância via telemóvel.

Em Dezembro de 2007 o NKI lançou o seu LMS na versão SESAM 6.0, que é baseado em tecnologias Open Source e em funcionalidades Web 2.0. Uma vez que apenas poucos alunos acedem aos cursos do NKI via telemóveis os serviços de mobile learning não tiveram a primeira prioridade do desenvolvimento de novos serviços. As soluções para a aprendizagem via telemóveis serão acrescentadas numa próxima versão.

### 3.4.2 – Aumentar a flexibilidade da educação a distância

Uma série de avaliações feitas aos alunos de cursos online demonstram que os alunos enfatizam a flexibilidade (see e.g. Rekkedal 1990, 1998, 1999, Rekkedal & Paulsen 1997).

O NKI escolheu uma filosofia de desenvolvimento de educação baseada em Internet: *ensino a distância flexível e individual, com grupos de alunos e suporte social e académico de base à aprendizagem.*

O instituto tem actualmente cerca de 10,000 alunos inscritos em 400 cursos e em mais de 130 programas de estudos por correspondência, por internet e online. Em 2006-2007 cerca de 70% dos alunos escolheram o estudo online.

Os estudantes podem inscrever-se em qualquer curso ou programa, em qualquer dia do ano e podem progredir na aprendizagem ao seu próprio ritmo.

Esta flexibilidade não exclui soluções de aprendizagem baseadas em grupos em cooperação com um trabalhador individual, uma organização sindical ou outra organização, nem exclui a hipótese de alunos individuais por sua própria iniciativa ou por iniciativa do formador poderem colaborar entre si em trabalhos específicos.

De acordo com a filosofia de aprendizagem online do NKI, expresso num documento estratégico interno de 2005: *“O instituto NKI promove a liberdade individual no contexto de comunidades de aprendizagem nas quais os alunos online servem como recursos de aprendizagem sem serem dependentes uns dos outros.”*

O desafio de dar apoio aos alunos individuais no contexto de uma aprendizagem a distância flexível, faz-se utilizando uma série de estratégias, identificando por exemplo um colega estudante para se tornar um “parceiro de aprendizagem”, ou utilizando outras estratégias de socialização dos alunos individuais.

Para este efeito o NKI desenvolveu uma variedade de software social dentro do LMS, o que permite que todos os estudantes sejam chamados a apresentar-se de formas que convidam à interacção social para fins pedagógicos. Esta informação de socialização pode ser aberta a todos os membros da sociedade de aprendizagem do Instituto NKI, ou pode abrir-se apenas aos colegas estudantes que estejam a estudar no mesmo programa, ou pode ser apenas disponibilizada aos formadores e aos gestores do processo de aprendizagem.

As listas de alunos contém informações acerca do local onde vivem e quais os módulos que estão a frequentar num dado momento. As soluções de Software para convidar ou aceitar “parceiros de aprendizagem” e para estabelecer comunicação com colegas alunos foram desenvolvidas em paralelo com os projectos de investigação e desenvolvimento em *mobile learning* Paulsen (2006). Não há dúvida que as tecnologias móveis podem aumentar as possibilidades de interacção eficiente entre estudantes a distância, tornando-os mais independentes do tempo e do espaço.

O potencial do software social para desenvolver soluções que permitam aos estudantes *“máxima liberdade e flexibilidade”* para se envolverem em actividades de aprendizagem cooperativas na educação a distância foi apresentado por Anderson (2005).

Com base na discussão da filosofia de aprendizagem a distância do NKI e nas visões acerca dos objectivos e do conhecimento a adquirir na aprendizagem formal, os investigadores do NKI chegaram à conclusão que deviam investigar o *mobile learning* utilizando tecnologias mais avançadas do que as disponíveis em 2001, que eram o WAP e Smart phones. Assim



decidiu-se que o Compaq iPAQ PDA em combinação com um telemóvel seria a tecnologia a utilizar para os fins de investigação.

#### **3.4.2.1 “Do e-learning para m-learning”**

O principal objectivo do NKI no primeiro projecto era estender a distribuição dos materiais de aprendizagem para equipamentos mais leves, especificamente para PDAs e telemóveis.

Durante o primeiro projecto compreendeu-se que a longo prazo o desafio seria desenvolver o sistema e o lado do servidor para poder apresentar os materiais em formas que fossem compatíveis com os PDAs e com outras tecnologias móveis, e encontrar soluções aceitáveis para *permitir o acesso a, e a interacção com materiais de aprendizagem e para suportar a comunicação professor-aluno, aluno-professor e aluno-aluno.*

Paralelamente aos projectos de mobile learning o NKI estava envolvido no desenvolvimento de *“acessibilidades universais à aprendizagem a distância”* (Morten 2003) (que tem consequências similares no que diz respeito às soluções do lado do servidor para tornar o conteúdo disponível a qualquer pessoa independentemente de handicaps físicos ou de tecnologia do lado de quem recebe).

O principal objectivo do NKI no desing de ambientes para alunos móveis era estender e permitir (ou restaurar) a flexibilidade da educação a distância, que de certa forma andou um passo para trás quando passou da aprendizagem baseada em papel para a educação online, pois é necessário que os estudantes estudem num local (e num tempo) onde haja um computador com acesso à internet disponível. Este objectivo foi também central nos restantes projectos m-learning em que o NKI esteve envolvido.

Quando se planeou o ambiente de *mobile learning* do primeiro projecto em 2002 a equipa do projecto teve longas discussões sobre se se deveriam desenvolver materiais de aprendizagem para estudo online ou offline. Decidiu-se que o ambiente de aprendizagem para o primeiro curso deveria incluir os seguintes aspectos (Fagerberg, Rekkedal & Russell 2002, Rekkedal 2002a):

##### *3.4.2.1.1 Tecnologia:*

- Pocket PC/PDA
- Telemóvel
- Teclado portátil

##### *3.4.2.1.2 Conteúdos de aprendizagem e comunicação:*

- O conteúdo de aprendizagem era descarregado no dispositivo móvel para ser estudado offline. Os conteúdos incluíam todos os materiais dos cursos:
  - Página de conteúdo
  - Prefácio

- Introdução
- Todas as unidades de estudo
- Recursos (artigos na web, referências a outros materiais de aprendizagem)
- Acesso online ao fórum de discussão com a possibilidade de, o mais rápido possível, aceder à leitura de contribuições no fórum e à escrita de comentários
- E-mail para comunicação individual com o formador e colegas estudantes e para submeter trabalhos. Os trabalhos submetidos devem ser enviados como textos em e-mail, textos em word ou anexos em texto.

#### *3.4.2.1.3 Estudantes e professores usam a tecnologias em movimento*

Quando estão em movimento – e utilizando tecnologias móveis – os alunos e professores ficam satisfeitos por poderem estudar no PocketPC. Adicionalmente, era necessário promover as seguintes formas de comunicação:

- Aceder ao arquivo do fórum do curso para ler as mensagens (se necessário) – as mensagens do fórum também são enviadas aos participantes por e-mail)
- Aceder ao fórum do curso para enviar contribuições para as discussões
- Enviar e-mails para colegas estudantes, para o professor e para a administração dos cursos (consultor de estudos)
- Receber e-mails para colegas estudantes, para o professor e para a administração dos cursos
- Submeter tarefas/trabalhos por e-mail incluindo anexos
- Receber trabalhos corrigidos e comentados pelo professor incluindo anexos.

Para aceder ao e-mail e aos fóruns de discussão, foram usados telemóveis com ligações de infravermelhos aos PDAs.

#### *3.4.2.1.4 Principais conclusões da primeira experiência*

Descobriu-se que descarregar e sincronizar materiais de aprendizagem para os PDAs dos estudantes não causou grandes problemas. O conteúdo de aprendizagem era distribuído em duas versões, HTML e Microsoft Reader, formato e-book. Como a preferência pelo formato e-book era tão nitida nesta primeira experiência, o curso na sua segunda aplicação conteve apenas materiais de aprendizagem neste formato. As ilustrações eram consideradas inaceitáveis no PDA. Tomar notas foi um problema na primeira aplicação, e assim decidiu-se equipar os estudantes com teclados portáteis, o que efectivamente resolveu o problema, incluindo a escrita de textos mais longos, relacionados com os trabalhos, etc. Os alunos consideraram fácil a comunicação via telemóveis para submeter trabalhos e escrever mensagens

nos fóruns do curso, com alguns pequenos problemas e com um custo aceitável – sempre com a condição de os textos serem produzidos offline.

O principal objectivo para desenhar soluções m-learning era maximizar a liberdade e ajudar os alunos online que também podem estar mobilizados enquanto estudam. A mensagem clara dos alunos nas experiências piloto foi exactamente que a principal vantagem do *mobile learning* foi o *aumento de flexibilidade na educação a distância online* (Rekkedal 2002b, 2002c).

### **3.4.2.2 “Mobile learning: a próxima geração de aprendizagem”**

Como resultado da experiência do primeiro projecto, o instituto continuou a sua pesquisa em aprendizagem móvel baseando-se em soluções em PDAs disponíveis aos alunos do NKI entre 2003-2005. Depois de fazer uma análise aos telemóveis existentes no mercado e suas funcionalidades, foi decidido desenvolver soluções para diferentes marcas disponíveis, nomeadamente desenvolveram-se soluções para os seguintes dispositivos móveis, HP iPAQ Pocket PC série 5500 com cartão wireless incluído. Ao mesmo tempo todos os desenvolvimentos foram feitos com o objectivo de desenvolver soluções genéricas independentes dos dispositivos do lado do utilizador.

Para o NKI enquanto instituto de educação a distância online de grande escala, é extremamente importante desenvolver soluções económicas e eficientes, isto é, é de vital importância que sejam encontradas soluções sistémicas e standards que permitam aos alunos que são utilizadores de tecnologias móveis e que desejem estudar também quando em movimento.

Assim tiveram de ser pesquisadas soluções ideais para comunicações e para a distribuição de conteúdos dos cursos, independentemente de se saber se os estudantes e os professores para ensinar e aprender tinham um telemóvel, um PC standard e uma ligação à internet.

#### ***3.4.2.2.1 Funcionalidade do “ambiente sempre online”***

Durante o primeiro ano do projecto foi desenvolvida uma versão especial de um determinado curso específico para acesso e comunicação através de telemóveis. Dessa experiência concluiu-se que, se materiais adicionais específicos tinham de ser desenvolvidos para os alunos móveis, então as soluções nunca podiam ser economicamente viáveis quando se estivesse a pensar em grande escala.

Consequentemente quando se planeou o segundo ano da experiência foi decidido que as soluções deveriam ser genéricas e deveriam estar disponíveis em todos os cursos e que o resultado devia ser “*uma solução sempre online*” que pudesse aumentar a qualidade dos serviços para os *mobile learners*. (Dye & Fagerberg 2004):

- Grande largura de banda permite descarregar os materiais dos cursos mais rapidamente e permite o uso de vídeo, áudio e ilustrações mais avançadas
- Independência da sincronização com um PC
- Acesso a recursos que estejam permanentemente na Internet
- Fácil acesso ao e-mail a toda a hora
- Possibilidades para trabalhos online e trabalhos do tipo “actividades dentro do curso”
- Opções para facilitar a co-operação entre colegas (entre alunos)
- Possibilidades de comunicação síncrona, chat e telefone sobre IP
- ADSL ou acesso gratuito a uma WLAN permite controlar os custos

Durante o segundo ano do projecto (2005) o NKI desenvolveu o LMS SESAM criando as funcionalidades de um mLMS. O sistema foi testado em Março de 2005 com 18 estudantes registados no curso “Vendas e Serviços” (Dye & Rekkedal 2005).

### **3.4.2.3 Integrar o mobile learning na Educação e Formação**

O projecto *‘Incorporation of mobile learning into mainstream education and training’* realizou-se entre 2005 e 2007. Baseou-se na experiência dos parceiros nas experiências m-learning anteriores e na visão de que chegou a hora de o mobile learning passar de um conjunto de projectos-piloto e passar a integrar os sistemas de educação e formação nas instituições europeias. Neste projecto continuou-se a desenvolver e testar soluções de educação a distância para tecnologias móveis e disseminar informação na Europa e no mundo.

O projecto foi desenvolvido com base na ideia de que a educação a distância online para todos estava disponível a partir de PDAs (e também de smartphones com um web browser) sem necessidade de adaptar aos cursos individuais. Neste contexto pensou-se desenvolver serviços usando tecnologia de mensagens SMS. A infra-estrutura para os novos serviços adicionais foi desenvolvida para ser aplicada em todos os cursos.

#### ***3.4.2.3.1 Serviços Possíveis***

De acordo com Russel (2005) existem numerosas possibilidades para o uso de serviços de SMS/MMS que poderiam ser adequados para o apoio aos estudantes móveis. O NKI pratica uma filosofia de educação a distância baseada no ritmo flexível (ao meu ritmo) e na liberdade de começar em qualquer altura um curso/módulo e desenvolveu sistemas de suporte avançado para acompanhar os professores e alunos. Assim foi assumido que os seguintes serviços podiam ser desenvolvidos e implementados para tecnologias móveis durante o projecto:

- Acesso a Password para estudantes que tenham esquecido a password.

- Mensagem de boas vindas com o nome do aluno (user name) e password. Incluir também um manual básico “como aceder” a páginas web usando o telemóvel. Esta mensagem podia também incluir informação de contacto -que se pode guardar facilmente no telemóvel, assim como links para outros serviços que são desenhados pelo NKI para serem utilizados em dispositivos móveis. A mensagem podia também incluir uma pergunta sobre se o aluno dá autorização à instituição o contactar por via do seu telemóvel.
- O curso introdutório “Aprender a Aprender” seria especialmente desenhado para distribuição em telemóveis, preparando os estudantes para o que devem esperar de um curso a distância no NKI. Espera-se também poder dar ao aluno uma introdução a técnicas de estudo numa versão mais leve que será disponibilizada para telemóveis via WAP.
- Lembretes para o estudante que não consiga cumprir os prazos planeados e que fica para trás no calendário de progresso.
- Lembretes aos estudantes para inscrições em exames. Também se pretende que o sistema inclua a possibilidade de os alunos se inscreverem para exames através do telemóvel.
- Distribuição de questionários interactivos no telemóvel.
- Notificação dos professores quando os estudantes tenham entregue um trabalho, também seria útil que a notificação fosse enviada só quando o professor está atrasado na resposta ao aluno.
- Notificações dos estudantes quando as notas dos trabalhos são lançadas.
- Introduzir uma interface web para permitir aos professores e administradores enviar mensagens SMS para os alunos e permitir aos alunos enviar SMS para outros alunos.
- Permitir aos alunos disponibilizar imagens e texto nas suas apresentações (upload).
- Permitir aos alunos disponibilizar imagens e texto (upload) no seu blog.
- Tanto quanto possível os sites de ensino/aprendizagem do NKI dever estar disponíveis para browsers web para telemóveis.

Durante o projecto, apenas alguns destes serviços foram desenvolvidos. Os serviços SMS foram usados tanto para marketing como para enviar informação e fornecer suporte aos alunos a distância. O LMS do NKI o SESAM, foi adaptado para enviar mensagens SMS para os estudantes.

Nos projectos anteriores sobre *mobile learning* o focus foi essencialmente em conteúdos dos cursos e comunicação. No terceiro projecto de *mobile learning* o NKI quis centrar-se nos serviços extra que poderiam aumentar as experiências dos estudantes online, pois foram seguidos mais de perto através dos serviços disponíveis nos telemóveis, como por exemplo a recepção de mensagens de SMS integradas com o sistema de conteúdos e de comunicações na internet. No início foi implementado um SMS gateway capaz de enviar e receber mensagens SMS de e para um servidor. Este serviço foi integrado nos sistemas de administração para estudantes online e para funcionários.

Para fins de teste, decidiu-se enviar mensagens SMS manualmente para estudantes seleccionados pedindo-lhes para corrigirem o endereço de e-mail depois de ter recebido um erro ao tentar enviar um e-mail a estes alunos. Imediatamente os alunos enviaram o e-mail correcto. Esta abordagem provou-se que era eficaz e depois de algum tempo os formadores online começaram a gerar mensagens que gostavam de enviar aos seus alunos.

Quando o serviço passou de facto a ser útil, foi posto em produção e passou a ser utilizado para enviar mensagens a alunos que tinham dado um endereço de e-mail errado. As mensagens eram enviadas automaticamente por SMS (bulk SMS) para testar a resposta. Depois de enviar várias centenas de mensagens de SMS descobriu-se que cerca de 70% dos alunos que tinham recebido o SMS, corrigiram o e-mail, o que permitiu que conseguissem de novo receber as mensagens enviadas pelos professores e administração.

#### 3.4.2.3.2 Serviços SMS

Depois processou-se ao desenvolvimento de serviços SMS que podiam beneficiar os mais de 9000 alunos online. Um destes serviços foi o “curso aprender a aprender” que foi desenvolvido como um curso WAP leve. Este curso estava ligado através de um SMS que era enviado após a inscrição. A tradução da mensagem era algo do tipo:

*“Bemvindo ao curso Aprender a Aprender – disponível em <http://www.nettskolen.com/multimedia/mobilkurs01a.wml>”.*

O link leva o aluno para o curso que dá uma breve introdução a como é ser um aluno no NKI. Outros serviços que o NKI desenvolveu foram:

Mensagem SMS com o erro de E-mail:

*O NKI não consegue contactá-lo no endereço de e-mail endereço xx@yyy.zz,  
Por favor registe-se e corrija o endereço*

Exemplo de um Lembrete:

*O seu exame do curso “aprender a aprender” é no dia 27 de Setembro, espero que esteja preparado. Cumprimentos do NKI*

Password Esquecida:

*A sua password é xxxxxx*

Novos comentários sobre trabalhos:

*Os comentários ao curso “aprender a aprender” está disponível, por favor registe-se para ver os comentários*

Resultados de exame estão disponíveis:

*Parabéns por terminar o exame. A sua nota já está disponível online.*

Os desafios técnicos foram pequenos e o custo de enviar mensagens de SMS é muito inferior a enviar cartas pelo correio ou fazer chamadas para os alunos.

A avaliação final mostrou que os alunos apreciam os serviços para telemóveis em geral, e são muito positivos relativamente à utilização de serviços SMS.

### **3.4.3 Conclusões do mobile learning no NKI**

*“Os desenvolvimentos do NKI em mobile learning resultaram em melhores soluções para servir os alunos a distância. Aprendemos que a eficiência de custos não permite desenvolver versões paralelas dos cursos. Os cursos têm de ser desenvolvidos, apresentados e distribuídos de formas que permitam a alunos móveis e não móveis participar no mesmo curso, e que os conteúdos dos cursos podem ser acedidos por ambos, web standard e telemóveis com uma qualidade aceitável no acesso a todos os elementos de conteúdo. Permitir a interacção com os conteúdos do curso e com os materiais multimédia, facilitar as comunicações com os formadores e outros alunos, e funcionar em ambas as tecnologias, standard e telemóveis.*

*Ainda é uma questão que se mantém, qual será o dispositivo “ideal” ou qual será a solução de mobile learning. Provavelmente a resposta está nas preferências individuais do aluno. Por isso foi extremamente importante experimentar diferentes soluções que inspiraram desenvolvimentos no sentido de criar o design de cursos e de sistemas que possam servir as necessidades do aluno independentemente da tecnologia usada.” (Rekkedal & Dye 2007, p. 19.)*

*(Informação sobre mobile learning no Instituto NKI fornecidas por Rekkedal & Dye, 2008, Rekkedal 2008).*

### 3.5 Mobile learning na Dirksen Opleidingen na Holanda

A Dirksen Opleidingen (<http://www.dirksen.nl/>) é uma empresa privada no sector da educação que oferece programas de educação a distância em fulltime e partime e utiliza as tecnologias de informação e comunicação como forma de oferta desses cursos. De acordo com o seu Director, que tem sido um leader Europeu na área da educação a distância – foi o responsável do grupo de pesquisa e desenvolvimento do EADL (A associação Europeia para a Aprendizagem a Distância - European Association for Distance Learning), o projecto de mobile learning da Dirksen Opleidingen foi inspirado no modelo, nos artigos e nas actividades do NKI Distance Education in Norway.

Na Dirksen Opleidingen pensa-se que o *mobile learning* dá mais flexibilidade ao aluno a distância por exemplo através da possibilidade de estudar num comboio, no automóvel (ou até quando se está a fazer um jogging). Adicionalmente defende-se que o *mobile learning* aumenta a qualidade dos serviços, uma vez que fornece informações mais rapidamente e independentemente da localização dos estudantes. Os serviços foram oferecidos para serem recebidos em telemóveis, iPods ou PDAs.

De acordo com a opinião da escola Dirksen Opleidingen as condições para se ser capaz de oferecer serviços móveis em educação a distância tem a ver com a possibilidade de se desenvolverem materiais fáceis de utilizar, e com economia de escala, uma vez que os custos do m-learning são marginais relativamente aos custos totais de um curso.

#### 3.5.1 Serviços para telemóveis Mobile

O primeiro serviço móvel experimentado pela Escola Dirksen Opleidingen foi o envio de informações sobre resultados de exames. Antes do exame pediu-se a todos os candidatos que fornecessem o seu contacto de telemóvel. Aqueles que forneceram o número de telefone móvel receberam o resultado do exame 3 horas depois de terem terminado o exame. As avaliações demonstraram que os estudantes ficaram muito satisfeitos com o serviço. A vantagem para a Escola é que além do mais conseguiu livrar-se de todos os telefonemas de alunos a perguntarem pelos resultados do exame e portanto poupou nos custos de pessoal. Aproximadamente 90% dos alunos usufruíram deste serviço.

Outro serviço que foi oferecido na Dirksen Opleidingen foi o envio de perguntas por SMS para serem realizadas antes dos exames. O serviço foi oferecido a grupos de 60 alunos – técnicos que trabalhavam numa empresa - e que participavam em cursos de 3 a 5 meses. Dos alunos que usaram os serviços 68% disseram que tinham usado o serviço de testes por SMS. Para a maior parte dos utilizadores o serviço foi fácil de utilizar e 68% disseram que a utilização do serviço teve um impacto positivo nos seus resultados de exame.



O último serviço oferecido foi uma página web especial para acesso móvel que permite aos alunos aceder a informação relevante e actualizada a partir dos seus telemóveis.

Por tudo isto a Escola Dirksen Opleidingen considera que as aplicações móveis aumentam a qualidade e flexibilidade dos serviços de educação a distância (van der Mark 2008).

### **3.5. Mobile learning na TecMinho – Interface da Universidade do Minho em Portugal**

#### **3.5.1 Introdução e contexto**

A utilização das tecnologias de informação e comunicação na educação e contínua e na formação ao longo da vida está a evoluir muito rapidamente seguindo a evolução das tecnologias e das pedagogias.

Estes avanços estão a facilitar a emergência do uso de dispositivos móveis através do uso de redes móveis para acesso à Internet. Este facto tem implicações na educação e formação uma vez que representa um grande potencial quando permite o acesso a conteúdos de aprendizagem em qualquer lugar.

Os modos de aprendizagem disponíveis actualmente para profissionais nas organizações públicas e privadas mudaram a forma como os adultos aprendem, da formação presencial, à formação-acção, ao e-learning e mais recentemente ao *mobile learning*.

Hoje os profissionais têm à sua disposição diferentes formas de aprendizagem, formais e informais, e podem adaptar a formação às suas necessidades de aprendizagem, individuais e organizacionais. Estes modos de aprendizagem passam por acesso à internet, ou a conteúdos em repositórios, trabalhar via redes sociais ou participar em comunidades de forma independente, em qualquer lugar e a qualquer hora.

A integração entre sistemas e-learning e sistemas m-learning podem trazer às organizações novas formas de aprendizagem para formandos mais flexíveis e em movimento.

Uma grande parte dos profissionais das empresas utilizam telemóveis ou PDAs fornecidos pela empresa que lhes permitem aceder à Internet, enviar ou receber mensagens de e-mail e aceder/actualizar informação corporativa a partir do acesso aos Portais e Sistemas de Conhecimento da Empresa. A utilização destes dispositivos é actualmente limitada à utilização de informação de gestão, troca de informação acerca de projectos e comunicações de processamento da organização, sendo pouco usados para fins de aprendizagem formal, e esse é o principal desafio do m-learning.

Nos últimos 10 anos a investigação em m-learning foi levada a cabo essencialmente no contexto das Universidades ou dos produtores de equipamentos móveis. Esta investigação tem revelado que o *mobile learning* pode ser uma forma muito conveniente de comunicar com os estudantes, que podem descarregar e aceder a conhecimento através das tecnologias móveis. Os tipos de utilização dos telemóveis mais frequentes em processos de aprendizagem vão desde a informação de gestão (notificações por SMS

para referenciar prazos de inscrições, ou datas de aulas,etc) ao desenvolvimento de conteúdos de aprendizagem específicos ou para aceder ao LMS da universidade ou ainda para aceder a outras tecnologias como os repositórios de conteúdos.

A maior parte desta investigação ocorreu num contexto onde:

- Os estudantes são peritos a usar telemóveis,
- Os mais recentes equipamentos são usados para fins da investigação,
- Os conteúdos e experiências são medidos por peritos.

No contexto da educação contínua e da formação ao longo da vida ouve também alguns desenvolvimentos no m-learning, sendo a investigação no sector médico o de maior relevância. Neste caso as experiências foram também confinadas a “ambientes de laboratório”, ou seja, ambientes em que os utilizadores usavam PDAs e Smart Phones fornecidos no âmbito do projecto ou experiência em curso, o que torna a experiência mais fácil de modelar.

Quando se passa os projectos m-learning para o mundo real, utilizando os telemóveis dos formandos, num contexto de formação ao longo da vida, a experiência muda dramaticamente, uma vez que o tipo de equipamento, o sistema operativo ou as capacidades dos telemóveis, podem limitar a experiência.

Neste contexto convém sublinhar que a formação ao longo da vida é dirigida a adultos e os adultos não são (normalmente) os utilizadores mais competentes com tecnologias móveis. Adicionalmente o conhecimento dos adultos relativamente aos equipamentos móveis é muito dependente de factores locais/regionais, tais como o tipo de telemóvel, a infra-estrutura disponível e os preços das comunicações.

Em experiências piloto levadas a cabo em 2008 em Portugal, por exemplo, tornou-se evidente que os funcionários públicos de diferentes áreas do país não tinham os telemóveis mais recentes e aqueles que tinham PDAs ou Smartphones não utilizavam todas as funcionalidades disponíveis e não conseguiam usar os conteúdos m-learning sem a ajuda do formador.

A investigação demonstrou que os formandos utilizavam telemóveis essencialmente para:

- Conversa telefónica
- Enviar/Receber SMSs
- Tirar fotografias
- Para fazer vídeos
- Aceder ao e-mail (apenas alguns)

No entanto hoje a maior parte dos telemóveis permitem o acesso a um número de características que podem ser utilizadas não só para informação e comunicação, mas também para aprendizagem.

Ou seja, a maior parte dos profissionais no mundo podem hoje aceder a uma tecnologia que lhes permite aceder ao conhecimento e informação de que precisam de forma independente e no tempo certo - *just in time*.

Como dispositivos portáteis complexos, os telemóveis podem ser utilizados para aprendizagem estática e dinâmica, tendo diferentes modos de operação que lhes permite ter acesso, enviar e comunicar conteúdos, voz e imagem:

- Como um dispositivo de armazenamento estático o utilizador pode armazenar/produzir imagens, vídeos, música, questionários, glossários, jogos e em modo de auto-formação o formando pode operar com o dispositivo para aprender (como um sistema de gestão de conteúdos - *a content management system*).
- Como um dispositivo dinâmico o formando pode produzir, enviar e descarregar todos os tipos de ficheiros multimédia e manipular o telemóvel para fins de aprendizagem.

Como se verificou a maioria dos utilizadores em Portugal usam os dispositivos móveis principalmente para conversas telefónicas, para produzir e enviar mensagens, para enviar/receber SMSs e para jogos.

Assim o m-learning deve centrar-se nestes tipos de utilizações dos utilizadores e produzir um design de aprendizagem para cursos m-learning que sejam adequados aos tipos de utilização dos equipamentos. Isto implica que devem ser desenvolvidas novas formas de alimentar o processo de aprendizagem e de inovar pedagogicamente, para que, o processo de aprendizagem possa ser efectivo, por esta via.

A definição das técnicas que permitam desenvolver procedimentos inovadores de aprendizagem para serem utilizados com os dispositivos móveis são cruciais para o desenvolvimento da educação contínua e para a formação ao longo da vida, uma vez que os adultos estão cada vez mais em movimento”, num contexto de globalização.

### **3.5.2 - Desafios do *m-learning* para a formação ao longo da vida**

Os desenvolvimentos das tecnologias móveis fazem emergir uma série de desafios para a formação contínua e para a formação ao longo da vida, obrigando a comunidade educativa a reflectir sobre os novos designs de aprendizagem que podem aplicar-se neste contexto. A integração de uma nova tecnologia no processo educativo introduz sempre a necessidade de pensar novos métodos de aprendizagem, novos designs de conteúdos, diferentes estratégias de aprendizagem, bem como promover mudanças nos

LMSs (Learning Management System), CMS (Content Management System) e outros sistemas de suporte.

Embora exista uma procura limitada para estes produtos de aprendizagem em telemóveis, as empresas de tecnologias de informação especializadas em e-learning estão já a posicionar-se e a lançar novos produtos e serviços que demonstram esta tendência. O mercado tem um potencial enorme e está já a dar os seus primeiros passos.

Empresas como a *Hot Lava* e projectos *open source* como o projecto MLE estão a abrir caminho e a disponibilizar resposta inovadoras no campo do m-learning.

Por outro lado as empresas de produção de software e-learning também estão a começar a orientar-se na direcção do m-learning. Os produtores do *Camtasia* e do *ToolBook*; por exemplo, estão a desenvolver esforços para criar ferramentas de autor para m-learning integrando-se em frameworks tecnológicas integradas com os sistemas e-learning.

Empresas produtoras de LMSs como a *Blackboard* ou a *Docent* estão já a desenvolver acessos móveis a áreas específicas dos cursos, como os calendários, os cronogramas e outros aspectos administrativos.

Assim o m-learning está a tornar-se uma forma de educação a distância autêntica, integrando capacidades anteriormente do e-learning e criando novas formas de aprendizagem em movimento, em qualquer lugar, a qualquer hora.

A produção de conteúdos móveis e a ligação dos dispositivos móveis aos sistemas de e-learning já existentes representa uma grande parte do mercado do *mobile learning* uma vez que é uma espécie de up-grade aos sistemas já existentes para e-learning, integrando apenas características específicas inerentes à própria tecnologia móvel.

O desenvolvimento de pequenos cursos e o acesso à “agenda do curso”, mais as notificações SMS representam uma migração lógica no contexto das potenciais novas formas de aprendizagem que esta tecnologia pode oferecer.

- O mobile learning trás para o campo da aprendizagem novos desafios não só como uma solução mas também como um complemento para formatos e-learning já existentes, uma vez que pode integrar todas as características da colaboração e da aprendizagem informal. Quando integrado com as ferramentas e aplicações da Web 2.0 pode criar um ambiente de aprendizagem construtivista dando ênfase à aprendizagem colaborativa (*Redes sociais, Wikipedia, bookmarking, Tagging.*)

### 3.5.3 – Aprender com telemóveis

As possíveis soluções de *mobile learning* para a formação ao longo da vida são altamente dependentes das competências e acesso às tecnologias por parte dos formandos.

O *mobile learning* é uma forma de mobilizar conteúdos de aprendizagem que são de grande valor para a valorização do conhecimento das comunidades profissionais e organizacionais. Novas formas de aprendizagem formal e informal, exigem novos designs de aprendizagem, integrando diferentes cenários de aprendizagem, da formação presencial, à utilização de plataformas e modelos e-learning e o uso de dispositivos móveis. Todos estes modos de aprendizagem devem ser integrados de forma a acomodar utilizadores e fornecedores de serviços.

Na experiência m-learning desenvolvida em Portugal a formação presencial, o e-learning e o m-learning foram integrados: Os formandos eram funcionários de Municípios e tinham idades entre os 28 e os 60 anos.

#### 1. Curso de formação presencial: Tecnologias móveis para o sector do Turismo

- A plataforma e-learning foi usada como complemento às aulas presenciais
- Os conteúdos móveis ficaram disponíveis através da plataforma e-learning e foram descarregados pelos formandos para os seus telemóveis em sessões presenciais
- O curso era formalmente um curso presencial, que utilizava uma plataforma e-learning e que integrou conteúdos m-learning que foram usados nas sessões de formação em sala
- 15 formandos de municípios do norte de Portugal

#### 2. Curso e-learning: Ferramentas Web 2.0

- Plataforma e-learning para disponibilização e implementação do curso, moderação de aprendizagens por e-formador especializado;
- Conteúdos *mobile learning* disponíveis através da plataforma e-learning.
- Curso e-learning (com um e-formador activo)
- 20 formandos de municípios da área metropolitana de Lisboa.

O design de aprendizagem destas experiências foi baseado numa combinação de vários modos de aprendizagem: presencial, e-learning e m-learning e também de uma combinação de tecnologias de aprendizagem (plataforma e-learning, e-repository, sistema de criação de conteúdos e tecnologias móveis).

## **Resultados da experiência m-learning na formação contínua**

- A maioria dos formandos que frequentaram estes cursos tinha telemóveis muito simples (2G), em vez de terem PDAs ou Smartphones,
- A maioria dos formandos que frequentaram estes cursos não tinham uma ligação à Internet no seu telemóvel,
- Os custos da internet móvel têm preços proibitivos em Portugal
- Os formandos tinham uma grande variedade de equipamentos:
  - Diferentes tecnologias/equipamentos
  - Diferentes Sistemas Operativos
  - Diferentes tamanhos de écrans
- Os formandos não tinham equipamentos wireless
- Tinham dificuldades no uso dos telemóveis mais avançados:
  - Os que tinham telemóveis 3G ou PDAs não sabiam o suficiente da utilização do telemóvel para poderem descarregar, de forma autónoma, os conteúdos da plataforma e-learning para o telemóvel.
- Foi necessário dar instruções presencialmente para descarregar conteúdos nos telemóveis.
- Os formandos possuem telemóveis simples e usam apenas as funções básicas (SMS, transferir imagens ou vídeos e pouco mais)
- Se os conteúdos móveis não forem fáceis de utilizar então não serão utilizados.

Esta experiência foi importante para compreender que por um lado a tecnologia disponível do lado dos formandos não é a tecnologia mais madura para o m-learning, e que por outro lado, a experiência exigiu soluções customizadas (e programação para diferentes equipamentos) de forma a desenvolver conteúdos para usar em diferentes dispositivos e em diferentes sistemas operativos. Além disso os formandos não estavam preparados para usar os telemóveis para fazer descarregar conteúdos da plataforma e-learning, de forma autónoma.

### **3.5.4 – Novos cenários de aprendizagem para profissionais**

A terceira geração de telemóveis (3G) são capazes de correr programas JAVA, aceder à Internet, têm capacidade para dados XML e para descarregar programas. Isto quer dizer que esta geração de telemóveis é mais madura para correr soluções e aplicações de *mobile learning*.



### *Exemplo de telemóvel 3G*

Com este dispositivo é possível, por exemplo criar um cenário onde o formando ouve pequenas séries de explicações áudio, gravadas pelo professor acerca de um determinado tópico. Um outro cenário é usar a conferência se o formando está em movimento, podendo colaborar nas discussões ou interagir num fórum. O formando pode também enviar/receber mensagens com imagens ou vídeos com informação de um determinado contexto ou local.

Finalmente um outro tipo de cenário de aprendizagem pode ser um teste ou um jogo, criando um ambiente competitivo onde os formandos ou grupos de formandos estão motivados para obter melhor informação e conhecimento de forma a tirar melhores notas, o que lhes permitirá compreender as matérias em estudo.

Os dispositivos móveis estão num estágio de desenvolvimento que permite já desenvolver experiências m-learning sem grandes tecnologias, nem dependências de hardware ou software. Smart phones, PDAs, iPods e mais recentemente os iPhones são cada vez mais nas mãos das pessoas e dos formandos. De facto, cada dia há mais e mais pessoas com acesso à Internet a partir do telemóvel o que permite integrar a utilização do computador com a do telemóvel.

Além do texto, a informação apresenta-se sob a forma de imagens, animações, jogos, vídeos, música, mapas e serviços de localização. A utilização de comunidades para m-learning é também uma nova tendência a explorar.

Em Portugal, por exemplo, todos os operadores de telemóveis lançaram recentemente pequenas comunidades baseadas no custo dos serviços. A vantagem destas comunidades é que os membros podem usufruir de chamadas grátis, MMS e SMS gratuitos e videoconferência gratuita se forem membros de uma comunidade. Mais do que isso, algumas destas



comunidades têm um WebSite onde as pessoas podem partilhar fotos, mensagens, fazer amigos, e fazer parte de uma comunidade.

Como os custos das comunicações móveis foram considerados uma grande barreira ao desenvolvimento do *mobile learning* em Portugal, a utilização destas comunidades (moche, ..... ) além de outras vantagens pode ser uma forma de contornar os custos elevados para o formando.

Em Portugal existe uma experiência muito reduzida de mobile learning e parece-nos que a forma mais adequada de modificar este estado de coisas é começar pela introdução do m-learning nas empresas e corporações, desenvolvendo serviços de formação móvel simples, orientados aos executivos – ou seja, aqueles que de alguma forma usarão os equipamentos mais avançados e que têm normalmente planos de custos de comunicações pagos pela empresa. Nessa medida será necessário também envolver e formar os técnicos de informática, de forma a que possam ser capazes de repensar a infra-estrutura de software da organização para que além dos sistemas informáticos já existentes, como bases de dados, portais e websites, passem a integrar também as tecnologias móveis nessa infra-estrutura de trabalho.

Modificar a infra-estrutura de sistemas de informação web para incluir a possibilidade de acesso aos sistemas utilizando tecnologias móveis é um primeiro passo portanto.

Um segundo passo é aprender a usar as capacidades do telemóvel, não só utilizando as funções de gestão de dia a dia, mas começando a utilizar as capacidades inerentes à aprendizagem.

Uma vez que, de acordo com a mais recente investigação nesta área, os tipos de actividades de aprendizagem dinâmica que se podem desenvolver num telemóvel é altamente dependente das capacidades do equipamento do formando e das competências do formando no uso do equipamento.

As actividades típicas de m-learning que podem ser criadas num ambiente profissional e num contexto de formação ao longo da vida, são, por exemplo:

- Testes, sondagens, auxiliares de memória e aprendizagem *just in time*
- Aprendizagem baseada no contexto e na localização do formando
- Redes sociais móveis
- Jogos estratégicos e jogos formativos

Outros exemplos de actividades de aprendizagem dinâmica que podem ser desenvolvidas via telemóvel por exemplo na aprendizagem de uma nova língua podem ser utilizadas estratégias pedagógicas normalmente usadas para a aprendizagem de línguas, mas agora usando o telemóvel:

- *Questionários SMS:* Os formandos podem enviar as suas respostas por SMS a um conjunto de perguntas especificadas pelo professor
- *Pratizar a língua:* desenhar actividades que possam testar o uso da língua, incluindo actividades de conversação e de escrita, interpretação e abreviações, discutir tópicos específicos da língua e usar o telemóvel ou PDA para treinar o envio de mensagens escritas.
- *Actividades de aprendizagem:* podem ser criadas uma série de actividades/trabalhos que podem ser usados em conjunto com os questionários, embora parte das actividades devam ser desenvolvidas individualmente pelos formandos. As actividades incluem pesquisa de palavras, jogos e discussão de tópicos.
- *Criar uma história:* uma actividade de grupo para formandos utilizando as funções do telemóvel para criar uma história. As histórias podem ser escritas ou contadas com imagens e vídeos, ou então podem ser gravadas e enviadas por MMS para outro aluno.
- *Adivinhas e anedotas:* criar actividades com adivinhas e anedotas. Os formandos podem encontrar a solução para as adivinhas, gravar as reacções às anedotas e criar pequenos vídeos.

O design de cursos de formação e o design dos conteúdos deverá ser adaptado de forma a poder dar respostas às necessidades dos formandos, utilizando as características específicas do equipamento para o desenvolvimento de tarefas que correspondam em si mesmos a actos de aprendizagem. Como no caso do e-learning, o desenvolvimento de conteúdos para m-learning deve ter em conta o tipo de matéria a ser aprendida, os tipos de actividades ou trabalhos que devem ser desenvolvidos pelos formandos bem como o tipo de interacção que deve ser mantida num dado cenário de aprendizagem.

Considerando o *mobile learning* uma forma de distribuição de conteúdos, *just-in-time*, devem ser criadas pequenas unidades de aprendizagem de forma a criar conteúdos para serem usados em determinados contextos, dando ênfase às necessidades específicas dos formandos. A ideia é desenvolver conteúdos utilizando abordagens mais minimalistas e consolidar o conhecimento em unidades de aprendizagem mais concentradas.

Tal como acontecia no e-learning o processo de *design de aprendizagem* deverá ser encarado de diferentes perspectivas e usando diferentes abordagens e cenários, dependendo se estamos perante um curso com mais conteúdos estáticos e mais orientado à auto-formação, ou se pelo contrário, o curso tem mais conteúdos dinâmicos produzidos pelos participantes e é mais moderado por um formador ou tutor.

A forma mais apropriada de aprendizagem com telemóveis para os profissionais deve ser aquela que mais integra o processo de aprendizagem na vida profissional e do dia a dia do formando, disponibilizando conteúdos que podem ser usados quando são necessários (just in time), e actividades que podem ser realizadas quando o formando quer/pode. A integração de um programa de formação com a vida dos formandos deverá trazer-lhes o conhecimento de que necessitam a qualquer hora e em qualquer lugar. Alguns autores defendem (Norris & Soloway) que os dispositivos móveis deviam suportar a aprendizagem baseada em projectos (*project-based learning*), em contexto, isto é, utilizando o telemóvel como uma parte integrante da actividade de aprendizagem, principalmente para avaliação e feedback em movimento.

### 3.7 Conclusões

Os estudos de caso aqui apresentados devem ser vistos como exemplos e como uma prova de que as instituições de educação e formação europeias estão empenhadas na investigação e desenvolvimento do *mobile learning* pesquisando e desenvolvendo aplicações para telemóveis que lhes permitam desenvolver os ambientes de aprendizagem a distância adaptados ao novo contexto tecnológico.

Como foi muito bem apontado por Keegan (2008b) não são necessariamente as tecnologias com as pedagogias mais adequadas que triunfaram na educação a distância, o que faz sucesso são normalmente tecnologias que estão disponíveis e são acessíveis às pessoas.

E nunca existiu uma tecnologia como os telemóveis que está disponível para os cidadãos de todos os sectores da sociedade, em todo o mundo, tanto em Países desenvolvidos como em Países em desenvolvimento.

Não é necessário inventar muito para ver que a telefonia móvel será importante para desenvolver a qualidade, o acesso, a flexibilidade e o suporte aos alunos a distância na Europa e no resto do mundo.

Os educadores a distância não podem ignorar as tecnologias móveis e o *mobile learning* quando planeiam o design e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem para os próximos anos.

## **4. Níveis de utilização do *mobile learning* na Europa**

Com base numa série de estudos levados a cabo numa série de organizações europeias, é possível identificar as tipologias de utilização do *mobile learning* nas organizações educativas europeias.

Assim podemos encontrar 4 níveis diferentes de organizações quanto ao seu uso de *mobile learning* na Europa, como se pode ver a seguir idetificamos os seguintes níveis:

1. Utilização dos telemóveis para gestão da formação (administração)
2. Utilização dos telemóveis para ajuda no estudo
3. Utilização dos telemóveis para módulos de cursos
4. Utilização dos telemóveis para educação e formação sensível ao contexto e à localização

### **4.1 Utilização dos telemóveis para gestão da formação (administração)**

O primeiro nível de *mobile learning* recomendado é o uso de telemóveis na administração educativa ou formativa, isto é, a integração dos telemóveis para as actividades inerentes à gestão da formação. Uma ilustração deste tipo de utilização é dada na administração de Escolas e Institutos que usam a comunicação via telemóvel por exemplo para combater as desistências e as faltas na educação a distância.

#### **4.1.1 Gestão / Administração da Educação**

Todos os alunos inscritos numa instituição de ensino superior ou outra tem hoje em dia uma necessidade constante de obter informação acerca da mudança de horários, prazos para entrega de trabalhos, datas de feedback dos professores aos trabalhos e outros detalhes administrativos. Igualmente todas as instituições educativas e formativas têm necessidade de dar informações aos seus alunos e formandos, acerca dos calendários, locais da formação, trabalhos e prazos, etc.

Embora quase todos estes alunos e formandos tenham um telemóvel sofisticado, que usam constantemente para todas as áreas da sua vida, nem sempre os usam no seu programa de educação e formação?

Se uma aula ou sessão de formação tem de ser cancelada à última hora a universidade ou centro de formação pode contactar com o aluno através do seu endereço ou do seu e-mail. Estes não são sempre meios eficazes de comunicação, e muitas vezes os alunos/formandos vão aparecer na aula ou na formação que já foi cancelada, trazendo-lhes inconvenientes e perdas de tempo desnecessárias. E a instituição educativa ou centro de formação sujeita-se às críticas justas dos alunos ou formandos.

No entanto se uma aula ou formação, tem de ser cancelada à última hora e a universidade ou centro de formação comunica com o aluno/formando por SMS (Short Messaging System) todos os estudantes recebem e lêem a

mensagem, ninguém vai aparecer nem ninguém vai perder tempo desnecessário e a instituição terá mais sucesso.

As mensagens SMS podem ser enviadas para todos os alunos, para a faculdade ou para o departamento ou para um grupo de alunos.

Alguns exemplos de utilização de telefonia móvel nos sistemas administrativos de instituições educativas são:

- Cancelar uma aula ou sessão de formação
- Mensagem do Professor para os pais de um aluno: 'O seu filho/filha chegará tarde da escola hoje uma vez que está de castigo'
- Antecipar a data de um exame
- Alterar os prazos de inscrição
- Enviar prazos para entrega de um trabalho

#### **4.1.2 Desistências**

num série de Países Europeus os Governos decidiram que é necessário reduzir o número de desistências nas universidades de centros de formação profissional. Em alguns casos os subsídios Governamentais podem ser reduzidos. A prevenção de desistências previsíveis tem sido um problema intratável no ensino superior nos últimos anos e muitas vezes métodos muito dispendiosos, como aumentar o aconselhamento e o mentoring têm sido introduzidos para combater este fenómeno.

A Universidade de Ulster in na Irlanda do Norte teve grande sucesso quando utilizou as mensagens SMS para reduzir as desistências dos alunos. Descobriu que enviar mensagens para os alunos que tinham sido identificados como estando em risco de desistir, foi uma abordagem de sucesso para manter os alunos no sistema e para manter o subsídio por aluno que a universidade recebe.

A Universidade de Ulster enviou mensagens para os alunos do tipo “sentimos a sua falta hoje aqui na universidade”. A universidade inicialmente temia que este tipo de mensagem fosse intrusivo. Pelo contrário os alunos não consideraram as mensagens intrusivas. Os alunos gostaram e queriam que a universidade expandisse os serviços para outras áreas como o envio de prazos de trabalhos.

A universidade considera que a velocidade de resposta é crucial para tratar das desistências. Duas semanas e os alunos desaparecem. Outros métodos para lidar com as desistências têm um tempo de várias semanas. A universidade olha a redução das desistências como um caso de dever de tratar e acompanhar os alunos e pensam que uma causa frequente das desistências é que “Ninguém se importa”

Grupos de 4.500 alunos podem ser complicados e tornar-se anónimos. O toque pessoal de uma mensagem num telemóvel pode ser a resposta (Keegan 2006).

#### **4.1.3 Educação à Distância**

Em 2002 na faculdade de educação da Universidade de Pretória na África do Sul, centenas de alunos inscreveram-se numa licenciatura em Educação, sendo esta licenciatura oferecida na modalidade de educação a distância. Nenhum destes alunos tinha e-mail, nem podia usufruir de e-learning mas todos tinham um telemóvel. Todos os alunos deste curso eram professores a tempo inteiro, a dar aulas em escolas em zonas rurais da África do Sul.

A universidade continuou a usar o seu modelo de educação a distância baseada em materiais impressos, mas usou os telemóveis com grande sucesso para as informações administrativas da universidade, conseguindo uma comunicação com os alunos quase imediata por mensagem SMS em zonas onde o e-mail não estava disponível e o correio demorava entre 5 e 15 dias.

O perfil destes alunos em 2002 era o seguinte:

- A maioria vivia em zonas rurais
- 100% Eram Professores a tempo inteiro (ensino)
- 0.4% Tinham acesso ao e-mail
- 99.4% Tinham um telemóvel

O suporte via telemóvel para estes alunos a distância permitiu enviar mensagens de SMS pré-planeadas para:

- todos os alunos;
- Alunos de um programa específico, esclarecendo e dando suporte administrativo e suporte emocional e motivacional,
- Grupos específicos de alunos que extraíram da base de dados para suporte administrativo específico (grupo customizado de SMS), e
- Mensagens SMS enviadas para pequenos grupos ou de forma individual para estudantes específicos extraídos da base de dados numa base individual para um suporte administrativo específico.

As vantagens e sucessos desta iniciativa foram significativos:

- Em resposta a uma mensagem com um lembrete sobre a necessidade de se inscreverem nas sessões de contacto presencial, 58% dos alunos inscreveram-se antes do final do prazo, comparado com a normal percentagens de inscritos que era abaixo de 40%.
- Em resposta a uma mensagem com um lembrete sobre as datas de uma sessão de contacto, 95% dos alunos inscritos apareceram na sessão de contacto.

- Os alunos responderam em massa quase imediatamente após receberem a informação em mensagem enviada pela universidade via SMS.

Se o m-learning pode ter sucesso em zonas rurais de África pode certamente ter sucesso na Europa (Brown 2005).

## 4.2 Uso de Mobile Learning para apoio ao estudo

Depois de a Escola Universidade ou Centro de Formação ter integrado a utilização das tecnologias móveis para fins de comunicação administrativa com os seus alunos ou formandos, o próximo passo é utilizar os telemóveis para fins académicos, por exemplo podem ser usados para apoio ao estudo dos alunos.

Tipicamente trata-se de criar 4 ou 5 écrans de comunicação da instituição para o aluno focando nos sumários do curso, ajudas numa tarefa mais complicada na qual os formandos tenham tido dificuldades no passado, notificações para inscrições ou para prazos de trabalhos, aconselhamento tutorial, ou questões de escolha múltipla.

- Suporte académico para alunos via SMS, MMS e WAP:
  - Comunicação e interacção de e para a instituição
  - Comunicação e interacção com colegas e grupos de estudo
  - Acesso via browser aos materiais e-learning do curso
  - Descarregar manuais e guias de orientação
  - Receber mensagens tutoriais
  - Completar questionários de escolha múltipla com feedback imediato
  - Envio de templates baseados em mensagens multimedia para a instituição (templates criado e fornecido pela instituição)
  - Feedback genérico sobre trabalhos e sobre exames
  - Mensagens de motivação dos alunos
  - Serviços de tutoria e orientação dos alunos
- Suporte administrativo via SMS, MMS, WAP e EPSS, integrado com a Internet
  - Descarregar materiais de aprendizagem (secções de materiais de aprendizagem, trabalhos, etc.)
  - Acesso à instituição via M-Portal na web
  - Acesso a exames e notas de testes via serviços no telemóvel ou m-portal
  - Acesso a declarações financeiras e aos dados de inscrição via um serviço de telemóvel
- Envio de dicas diariamente



### **4.3 Utilização do Mobile Learning para módulos de cursos**

Depois de a instituição ter completado a introdução de 5 a 6 écrans de “auxiliares de estudo” em dispositivos móveis, é tempo de considerar a oferta de módulos de cursos completos no telemóvel ou em podcast. O objectivo é que o mobile learning entre por completo nos Sistemas de Educação e Formação deixando de ser um projecto na instituição. Para ser aceite no sistema são requeridos quatro critérios: acreditação, curriculum, avaliação e pagamento de inscrições.

#### **4.3.1 Acreditação**

O desenvolvimento de cursos em m-learning tem por objectivo a inscrição de alunos em cursos acreditados. Tal como as outras ofertas formativas da instituição os módulos ou partes de módulos em m-learning precisam de ser acreditados. Se um curso não é apresentado como sendo acreditado na perspectiva da instituição, fica ao nível do projecto de investigação e tem as fragilidades do status de projecto.

#### **4.3.2 Curriculum**

Um dos objectivos do m-learning é conseguir que os procedimentos dos cursos *mobile learning* estejam em pé de igualdade com os procedimentos dos cursos presenciais e e-learning.

É ainda um objectivo no âmbito do *mobile learning* que os cursos m-learning sejam apresentados no curriculum da instituição educativa com os mesmos procedimentos aplicados nos cursos presenciais e e-learning.

É importante que os cursos m-learning ou módulos de cursos que tenham uma componente m-learning, devam formar parte dos cursos que são apresentados da mesma forma que os outros cursos da instituição. Esta integração foi feita com sucesso na Universidade Corvinus de Budapest.

#### **4.3.3 Avaliação**

Um dos objectivos do m-learning é que as aprendizagens via *mobile learning* sejam avaliadas com o mesmo rigor que é aplicado nos cursos de formação presencial e no e-learning. É importante que os cursos *mobile learning* ou módulos de cursos que tenham componentes *mobile learning*, devam fazer parte de cursos que sejam avaliados da mesma forma que os outros cursos da instituição.

Se isto não acontecer, o *mobile learning* não será incorporado no Sistema de Educação e Formação. Continuará um projecto com as fragilidades que um projecto implica.

Paralelismos com a educação a distância, do qual o *mobile learning* é uma parte, são muito relevantes aqui. A Educação a Distância tinha a vantagem

de usar os mesmos métodos de avaliação que eram habituais na aprendizagem de formação presencial naquela altura. Estas formas de avaliações eram do tipo, avaliações através da escrita de ensaios, ou respostas escritas a perguntas enviadas pela instituição ou seus representantes.

A história da avaliação da aprendizagem em e-learning foi muito diferente. O e-learning foi, desde o início, caracterizado por uma dimensão corporativa forte, utilizando quizzes e questões de escolha múltipla para fins de avaliação.

#### **4.3.4 Pagamento de inscrições**

O pagamento de inscrições em cursos é também um objectivo do desenvolvimento de cursos m-learning.

Esta característica aplica-se apenas a cursos que sejam implementados em países em que se paga pelos programas de educação e formação.

O objectivo é que o m-learning possa emergir do seu estado de projecto e tomar o seu lugar como uma forma oficial de educação e formação, como aconteceu antes com o e-learning. Um grande passo para que o m-learning se torne oficialmente um modo de oferta formativa é a listagem do curso para os alunos que pagaram inscrições. O perigo de o m-learning não atingir este estado de oferta formativa oficial, é que pode manter-se por longo tempo no nível de projecto, sendo preocupação de um professor ou membro de um grupo de investigação de uma pequena equipa ou de um departamento de uma Universidade ou Instituição. A adopção do m-learning torna-se assim periférica aos procedimentos oficiais da instituição educativa ou formativa.

As características dos projectos são bem conhecidas. Tendem a terminar quando o financiamento do projecto termina. Quando o projecto acaba não há uma continuidade de resultados. Os grupos de projecto tendem a dispersar e a concentrar-se em novas iniciativas. Os conhecimentos e a especialização desenvolvida no grupo de projecto tendem a dissipar-se e os ganhos da investigação não são consolidados.

#### **4.3.5 Actividade dos Cursos em modalidade m learning**

Laurillard (2007), formalmente a Pró-Reitora da Open University em Milton Keynes no Reino Unido e actualmente na Universidade de Londres apresenta o uso do *mobile learning* como se segue. Laurillard utiliza itálicos para realçar as contribuições específicas do *mobile learning*.

Uma actividade típica em m-learning permitirá construir mais oportunidades para actividades “dependentes da localização” que possam ser digitalmente orientadas, ou para que o professor possa apropriar-se e controlar o que formandos fazem:

- Por exemplo se estivermos a falar de aprender pintura que inclua a visita a uma Galeria de Arte.
- O professor introduz o trabalho dos pintores chave, fornece aos alunos extratos do catálogo dos principais pintores para que os estudantes possam ler antecipadamente e descarregar nos seus dispositivos móveis, e responder a questões.
- O professor fornece um guia para os estudantes trabalharem aos pares na Galeria de Arte, utilizando códigos digitais para cada Pintura, guiando-os através da análise das obras dos pintores chave, e das relações entre eles, incluindo instruções para identificar características particulares de cada Pintura. Os alunos podem descarregar as suas respostas e verificar/comparar a sua resposta com a resposta modelo do professor, definir um conjunto de questões para desafiar os colegas, gravar as perguntas e as observações acerca de cada pintura, e depois passar esta informação para um Portal ou Website partilhado por todos, e tomar notas para trazer de volta para a sala de aula.
- Os alunos trabalham aos pares na Galeria de Arte, utilizando o guia, tomando notas, verificando as suas observações e comparando-as com os professores, colocando questões e respondendo a desafios de outros colegas, gravando e fazendo upload de ideias e de observações, com o professor que se move entre eles.

Na próxima aula, pede-se aos alunos que relatem o que anotaram e o que viram, utilizando o quadro branco para mostrar os seus registos e notas tomadas na Galeria de Arte.

- O professor acaba a discussão sumariando os comentários de todos em torno de um conceito/tese, utilizando uma versão editada dos comentários dos alunos que foram recolhidos através de um catálogo colaborativo da exposição, e disponibilizados no site da Escola.

#### 4.4 Utilização do Mobile Learning para formação sensível ao contexto e localização da pessoa

Depois de uma instituição ter desenvolvido cursos e módulos *mobile learning* com sucesso, é tempo de considerar o desenvolvimento de cursos que sejam sensíveis à localização do aluno (cursos com atributos sensíveis à localização e ao contexto de utilização). Aqui entra-se numa área própria para o *mobile learning* e para a qual a telefonia móvel se adequa na perfeição. A oferta de cursos com atributos sensíveis à localização e ao contexto de utilização é uma característica própria do *mobile learning* que este fará melhor que a formação presencial, que educação a distância ou que o e-learning.

O perfil dos dispositivos móveis está a mudar rapidamente. Estima-se que o número de pessoas que usem telemóveis de banda larga em 2010 tenha aumentado para meio bilião.

Este acesso está a ser feito a partir de todos os tipos de dispositivos móveis: telemóveis, consolas de jogos, ipods, PC ultra portáteis, etc. Neste campo já se nota um grande nível de convergência no mercado, e ao mesmo tempo é comum vermos pessoas andarem com telemóveis e com ipods, quando estes dispositivos já se estão a converter num só telemóvel que oferece gigabytes de espaço para armazenamento de áudio e vídeo. Dispositivos destes têm incorporado os sistemas operativos *windows mobile* ou o *Symbian* têm muitas das características dos computadores portáteis e são agora usados para aceder à Internet a velocidades de banda larga.

Como resultado é possível já pensar numa audiência *mobile learning* que pode aceder a conteúdos multimédia, colaborativos e sempre disponíveis para o utilizador. Utilizando tecnologias estáveis tal como o GPS e o standard de conteúdos SCORM, e desenvolvendo aplicações para as mais recentes tecnologias como a RFID (*Radio Frequency Identification* – Identificação de Frequência de Rádio) e Posicionamento Móvel (*mobile positioning*), os conteúdos de formação podem ser desenvolvidos para disponibilizar cursos dependentes do contexto (*context sensitive*) e para ofertas formativas dependentes da localização (*location sensitive*).

Formação dependente do contexto refere-se a material de formação que é directamente relevante para a situação de formação (cenário de formação) em que o formando se encontra. Formação baseada na localização refere-se a material de aprendizagem que é directamente relevante para a localização em que o estudante se encontra.

Uma vez que os telemóveis podem ser usados quase em todo o lado, são plataformas perfeitas para actividades de aprendizagem situada, onde a vida real é usada para aumentar o estímulo e a acção da aprendizagem. Um exemplo de uma actividade de aprendizagem situada será estudar arte numa Galeria de Arte em vez de estudar a partir de fotografias online ou a partir de livros. Neste cenário de aprendizagem o formando poderá aceder a informação através do telemóvel sobre uma determinada obra de Pintura que

está a observar. Dispositivos móveis podem ser usados em locais públicos e sociais onde dispositivos grandes seriam intrusivos e vistos como equipamentos incómodos e fora do lugar. Utilizando um pequeno equipamento como um áudio-guia, um ipod ou um telemóvel pode navegar-se na Internet e escrever sem dificuldades, enquanto que usar um computador portátil no mesmo ambiente não é prático.

Os actuais dispositivos móveis têm poder de processamento, de armazenamento e velocidades de ligação que excedem já os computadores pessoais – mas não dependem de tomadas ou cabos Cat 5 (vulgo *ethernet*).

Os telemóveis são capazes de realizar todas as tarefas de aprendizagem: partilha entre pares, ad-hoc networking, acesso wireless à internet, quadros de discussão, chat, chamadas de voz, mensagens de vídeo, eciação e edição de recursos. Podem suportar software livre, em código aberto, desde o sistema operativo, até às aplicações, e podem até suportar a integração com ferramentas web 2.0.

## REFERENCES

- Anderson, T. (2005): Distance Learning – Social software's killer ap? Paper to the Open and distance Learning Association of Australia Conference, Breaking Down Boundaries, Adelaide, 9-11-Nov. 2005. Retrieved 26.6.2005 from <http://www.unisa.edu.au/odlaconference/PPDF2s/13%20odlaa%20-%20Anderson.pdf>
- Arneberg, P., Keegan, D., Lössenko, J., Mázár, I., Fernández, P., Paulsen, M. F., Rekkedal, T., Toska, J. A., Sangrà, A. & Zarka, D. (2007): *The provision of e-learning in the European Union*. Bekkestua, Norway, NKI. [http://www.nettskolen.com/in\\_english/megatrends/Book1.pdf](http://www.nettskolen.com/in_english/megatrends/Book1.pdf) Retrieved 5.12.2007.
- Bomsdorf, B. (2005): Adaptation of Learning Spaces: Supporting Ubiquitous Learning in Higher Distance Education. <http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2005/371/> Retrieved 3.3.2008.
- Brown, T. (2006) Towards a model for m-learning in Africa *International Journal on E-Learning* 4:3
- Carphone Warehouse (2008) Characteristics in the use of mobile phones. (<http://www.lse.ac.uk/collections/pressAndInformationOffice/newsAndEvents/archives/2007/CarphoneWarehouse.htm>)
- Carvalho, J. et al (2008) *Achievements of mobile learning in Europe today*. [www.ericsson.com/socrates2006](http://www.ericsson.com/socrates2006).
- Carvalho, J., Carril, I., Dias, A., Ispán, Z., Jack, J., Keegan, D., Kismihók, G., Mileva, N., Paulsen, M. F., Rekkedal, T. & Simpson, B. (2008): *Achievements of Mobile Learning in Europe Today*. Book produced by the project group of the Socrates-Minerva Project "The Role of Mobile Learning in European Education".
- Dias, A et al (2008) *Achievements of mobile learning today*. [www.ericsson.com/socrates2006](http://www.ericsson.com/socrates2006).
- Dye, A. & Fagerberg, T. (2004): Mobile Learning Management System specification. Retrieved 27.6.2006 from <http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage1/nki.pdf>
- Dye, A. & Rekkedal, T. (2005): Testing of an "always-online mobile environment". Evaluation paper for the project, *mLearning- the Next Generation of Learning*. Retrieved 26.6.2006 from <http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage6/testing.doc>
- Evaluation of the course "Online Teaching and Learning" – Phase 2 of the NKI sub-project of the EU Leonardo Project "From e-learning to m-learning".

December 2002. Retrieved 26.6.2006 from  
[http://learning.ericsson.net/mlearning2/project\\_one/student\\_use\\_year\\_2\\_nki.doc](http://learning.ericsson.net/mlearning2/project_one/student_use_year_2_nki.doc)

Fagerberg, T., Rekkedal, T. & Russell, J. (2002): Designing and Trying Out a Learning Environment for Mobile Learners and Teachers. Sub-project of the EU Leonardo Project "From e-Learning to m-Learning". Retrieved 27.6.2006 from  
<http://www.nettskolen.com/forskning/55/NKI2001m-learning2.html>

Gómez-Pérez, A., Corcho, O (2002) "Ontology Languages for the Semantic Web" IEEE Intelligent Systems, Vol. 17, No. 1, pp. 54-60.

He, H. (2003) "What Is Service-Oriented Architecture", webservices.xml.com, O'Reilly. <http://webservices.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html>

Hoppe, U. (2006) How can we integrate mobile devices with broader educational scenarios? In: Sharples, M. (Ed.) (2006) Big Issues in Mobile Learning: Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative, Nottingham: Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham

ISO (2003) "ISO 15836:2003(E): Information and documentation — The Dublin Core metadata element set",  
<http://www.niso.org/international/SC4/n515.pdf>

Keegan, D. (2002): *The future of learning: From elearning to mlearning*. ZIFF Papiere 119 Hagen, FernUniversität.

Krämer, B. J. (2005): Mobile Learning: The Next Generation of Learning. FernUniversität's Contributions to the 2nd Year of the Leonardo Project mlearn2. Forschungsbericht 5/2005. Hagen, Fernuniversität.  
[http://www.fernuni-hagen.de/etit/forschung/Forschungsbericht\\_5\\_2005.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/etit/forschung/Forschungsbericht_5_2005.pdf)  
Retrieved 29.2.2008.

Keegan, D. (ed) (2006) *Mobile learning: a practical guide*. Dun Laoghaire: Ericsson.

Keegan, D., Lössenko, J., Mázár, I., Fernández, P., Paulsen, M. F., Rekkedal, T., Toska, J. A. & Zarka, D. (2007): *E-learning initiatives that did not reach targeted goals*. Bekkestua, NKI. Retrieved 3.1.2008 from  
[http://nettskolen.nki.no/in\\_english/megatrends/Book3.pdf](http://nettskolen.nki.no/in_english/megatrends/Book3.pdf)

Keegan, D. (2008a): Mobile Learning in the United Kingdom. In: Carvalho, J., Carril, I., Dias, A., Ispán, Z., Jack, J., Keegan, D., Kismihók, G., Mileva, N., Paulsen, M. F., Rekkedal, T. & Simpson, B. (2008): *Achievements of Mobile Learning in Europe Today*. Book produced by the project group of the

Socrates-Minerva Project “The Role of Mobile Learning in European Education”.

Keegan, D. (2008b): How Successful is Mobile Learning? Presentation to the The European Consortium for the learning Organisation, ECLO – 15th International conference, ‘Never Stop Asking – The Age of Life Long Learning’, Budapest, May 15th-16th 2008.

Kismihok, G. (2007) Mobile Learning in Higher Education: The Corvinus case, Online Educa Berlin 2007 Proceedings

Kuszpa, M. (2004): Mobile learning – Studieren mit dem handy. In: *Jahrbuch 2004, Gesellschaft der freunde der Fernuniversität*. Hagen, Fernuniversität.

Se also: <http://mobilelearning.wordpress.com/case-study/> Retrieved 29.2.2008.

Kuszpa, M. (2005a): The future of mobile learning – A survey of expert expectations about learning on mobile phones. Paper presented at Online-Educa-Berlin 2005.

[http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.com\\_Kuszpa\\_2005.12\\_Online-Educa-Berlin.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.com_Kuszpa_2005.12_Online-Educa-Berlin.pdf) Retrieved 29.2.2008-

Kuszpa, M. (2005b): Virtual university goes mobile – Experience with mobile education at the University of Hagen. [http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.com\\_Kuszpa\\_2005.06\\_OKNO.pdf](http://www.fernuni-hagen.de/BWLOPLA/ME/Mobile-Education.com_Kuszpa_2005.06_OKNO.pdf)

Retrieved 29.2.2008.

Kuszpa, M., Krauss-Hoffmann, P. & Sieland-Bortz, M. (2007): Mobile Learning - Grundlagen und Perspektiven. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): INQA-Bericht 24, Bremerhaven 2007, ISBN 978-3-86509-667-8. Abstract:

<http://mobilelearning.wordpress.com/2007/07/15/mobile-learning-grundlagen-und-perspektiven/> Retrieved 29.2.2008.

Laurillard, D. (2007) Pedagogical forms of mobile learning: framing research questions in Pachler, N. (ed) *Mobile learning: towards a research agenda*. Pp 153-176.

Marcelo Milrad (2006): Media Migration and Contextual Services: Putting Content into Context to Support Nomadic Learners. ICALT 2006: 1178-1179

Mortensen, I. (2003): Universell tilrettelegging av nettbasert studium i ”Ledelse og organisasjon”. Bekkestua: NKL. Retrieved 27.6.2006 from [http://www.nettskolen.com/forskning/soffrapport\\_universell.pdf](http://www.nettskolen.com/forskning/soffrapport_universell.pdf)

Naismith, L. and Corlett, D. (2006) Reflections on Success: A Retrospective of the mLearn Conference Series 2002-2005. Proceedings of mLearn 2006 –



Across generations and cultures Conference, 22-25 October 2006, Banff, Canada.

Nix, J. (2008) Trends in mobile learning. The Future of Digital Literacy – Implementing Knowledge Society in Europe conference. Stuttgart, 10 July 2008.

NKI (2005): Strategisk plan for NKI Fjernundervisning 2005-2007. Internal document. Bekkestua: NKI.

Paulsen, M. F. (2003): *Online Education. Learning Management Systems*. Bekkestua, NKI.

Paulsen, M. F. (2006): COGs, CLIPs and Other Instruments to Support Cooperative Learning in Virtual Environments. Paper presented at the 4<sup>th</sup> EDEN Research Workshop, “Research into online distance education and e-learning”, Barcelona, 25-28 Oct. 2006. In print for the book of selected papers from the workshop.

Paulsen, M. F. (Ed.)(2007): *Megaproviders of e-learning in the European Union*. Bekkestua, Norway, NKI.  
[http://www.nettskolen.com/in\\_english/megatrends/Book2.pdf](http://www.nettskolen.com/in_english/megatrends/Book2.pdf) Retrieved 5.12.2007.

Paulsen, M. F., Fagerberg, T. & Rekkedal, T. (2003): Student Support Systems for Online Education available in NKI's Integrated Systems for Internet Based E-learning. NKI. Retrieved 27.6.2006 from <http://learning.ericsson.net/socrates/doc/norwayp3.doc>

Rekkedal, T. (1990): Recruitment and Study Barriers in the Electronic College. In: Paulsen, M. F. & Rekkedal, T. (1990): *The Electronic College. Selected Articles from the EKKO Project*. Bekkestua: NKI/SEFU.

Rekkedal, T. & Paulsen, M. F. (1997): *The Third Generation NKI Electronic College. A Survey of Student Experiences and Attitudes*. An evaluation report written for the Leonardo On-line Training Project, MMWWWK. Retrieved 27.6.2006 from <http://www.nki.no/eeileo/research/nki/evaluati.htm>

Rekkedal, T. (1998): *Courses on the WWW - Student Experiences and Attitudes Towards WWW Courses*. An Evaluation Report Written for the Leonardo Online Training Project. Retrieved 27.6.2006 from <http://www.nki.no/eeileo/research/eei/Rekkeval.htm>

Rekkedal, T. (1999): *Courses on the WWW – Student Experiences and Attitudes Towards WWW Courses – II*. Evaluation Report Written for the Leonardo On-line Training Project, MMWWWK. Retrieved 27.6.2006 from <http://www.nki.no/eeileo/research/Rekkedalcorrected.html>

Rekkedal, T. (2002a): Enhancing the Flexibility of Distance Education – Experiences with a Learning Environment for Mobile Distance Learners. Paper presented at the conference “mLearning: The Cutting Edge. Dublin, 22.11.2002. Retrieved 26.6.2006 from [http://learning.ericsson.net/mlearning2/project\\_one/presentation/torstein1911.ppt](http://learning.ericsson.net/mlearning2/project_one/presentation/torstein1911.ppt)

Rekkedal, T. (2002b): Trying Out a Learning Environment for Mobile Learners. Evaluation of the course “*The Tutor in Distance Education*” – Phase 1 of the NKI sub-project of the EU Leonardo Project “*From e-learning to m-learning*”. July 2002. Retrieved 26.6.2006 from [http://learning.ericsson.net/mlearning2/project\\_one/NKI2001m-learningevaluationFinal.doc](http://learning.ericsson.net/mlearning2/project_one/NKI2001m-learningevaluationFinal.doc)

Rekkedal, T. (2002c): Trying Out a Learning Environment for Mobile Learners  
I

Rekkedal, T., Dye, A. (2007). “Mobile Distance Learning with PDAs: Development and testing of pedagogical and system solutions supporting mobile distance learners”. *The International Review of Research in Open and Distance Learning* 8(2):1-21. Retrieved 3.1.2008 from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/349/883>

Rekkedal, T. (2008): Mobile learning in Norway. In: Carvalho, J., Carril, I., Dias, A., Ispán, Z., Jack, J., Keegan, D., Kismihók, G., Mileva, N., Paulsen, M. F., Rekkedal, T. & Simpson, B. (2008): Achievements of Mobile Learning in Europe Today. Book produced by the project group of the Socrates-Minerva Project “The Role of Mobile Learning in European Education”.

Rekkedal, T., Dye, A. (2008). The European Consortium for the learning Organisation, ECLO – 15th International conference ‘Never Stop Asking – The Age of Life Long Learning’, Budapest, May 15th-16th 2008.

Russell, J. (2005): SMS, the in house development experience, NKI Distance Education (Unpublished technical working paper)

Sharples, M. (Ed.) (2006) Big Issues in Mobile Learning: Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative, Nottingham: Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham

Szabó, I. (2006): The Implementation of the Educational Ontology, In Proceedings of the 7th European Conference on Knowledge Management, Corvinus University of Budapest, Hungary, 4-5 September 2006 (Fehér, P. ed.), ACL, UK, pp. 541-547.

Ströhlein, G. & Fritsch, H. (2003): *Test and Evaluation of a Course Designed for Mobile Learning*. Ziff-Papiere 120. Hagen, Fernuniversität, ZIFF.

Ströhlein, G. (2004a): *Specifying aspects of a system suitable to manage e-learning with special respect to its access by modern mobile but simple mobile phones*. Hagen, Fernuniversität, LG DVT. Project paper.  
<http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage1/feu.pdf> Retrieved 29.2.2008.

Ströhlein, G. (2004b): *Can modern but simple mobile phones support e-learning on a university level?* Hagen, Fernuniversität, LG DVT. Project paper.  
[http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage4/workpack4\\_feu.pdf](http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage4/workpack4_feu.pdf) Retrieved 29.2.2008.

Ströhlein, G. (2005): *Using mobile phones for mobile learning: Evaluation of Histobrick*. Technical working paper.  
[http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage8/feu\\_evalhistobrick.pdf](http://learning.ericsson.net/mlearning2/files/workpackage8/feu_evalhistobrick.pdf) Retrieved 29.2.2008.

Thissen, D., Mislevy, R.J. (1990). "Testing Algorithms" in: Wainer, H. Computerized Adaptive Testing, A Primer. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey, pp. 103-135

Van der Mark, D. (2008): Mobile learning. Presentation to the EADL Conference. Marbella, Spain, 21-23 May, 2008.

Vas, R. (2007) Tudásfelmérést támogató ontológia szerepe és alkalmazási lehetőségei, PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem,

Walker, K. (2006) Mapping the Landscape of Mobile Learning In: Sharples, M. (Ed.) (2006) Big Issues in Mobile Learning: Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative, Nottingham: Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham

ZIFF (2002): Mobile Learning. Project web page. Fernuniversität, Zentrales Institut für Fernstudienforschung. <http://www.fernuni-hagen.de/ZIFF/mlearn.htm> Retrieved 29.2.2002.